Santé Canada Health Canada

Votre santé et votre sécurité... notre priorité. *Your health and safety... our priority.*

Note de réévaluation REV2009-02

Évaluations préliminaires des risques et de la valeur du méthomyl

(also available in English)

Le 14 janvier 2009

Ce document est publié par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Section des publications
Agence de réglementation de
la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6605C
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.pmra-arla.gc.ca
Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
pmra_infoserv@hc-sc.gc.ca

Canada

ISBN : 978-1-100-90458-0 (978-1-100-90459-7)
Numéro de catalogue : H113-5/2009-2F (H113-5/2009-2F-PDF)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Santé Canada, 2009

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, ou par photocopie, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable du ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5.

Table des matières

Avant-propos 1

1.0 Objectif 2

2.0 Réévaluation du méthomyl 2
- 2.1 Description de la matière active 2
- 2.2 Propriétés physicochimiques de la matière active et interprétation des valeurs .. 3
- 2.3 Description des utilisations homologuées du méthomyl 3

3.0 Effets sur la santé humaine et animale 4
- 3.1 Sommaire toxicologique 4
- 3.2 Évaluation des risques professionnels et non professionnels 7
  - 3.2.1 Sélection des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques associés à l'exposition professionnelle 8
  - 3.2.2 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes 9
  - 3.2.3 Évaluation de l'exposition non professionnelle et des risques connexes 12
- 3.3 Évaluation des risques alimentaires 12
  - 3.3.1 Détermination de la dose aiguë de référence (DARf) 13
  - 3.3.2 Évaluation de l'exposition aiguë par voie alimentaire et des risques connexes 14
  - 3.3.3 Détermination de la dose journalière admissible (DJA) 14
  - 3.3.4 Évaluation de l'exposition chronique par voie alimentaire et des risques connexes 14
- 3.4 Exposition liée à l'eau potable 15
  - 3.4.1 Concentrations dans l'eau potable 15
  - 3.4.2 Évaluation de l'exposition liée à l'eau potable et des risques connexes . 16
- 3.5 Exposition globale et évaluation des risques 16
  - 3.5.1 Évaluation de l'exposition et des risques aigus globaux 16
  - 3.5.2 Évaluation de l'exposition et des risques chroniques globaux 16

4.0 Effets sur l'environnement 17
- 4.1 Devenir et comportement dans l'environnement 17
- 4.2 Effets sur les espèces non ciblées 18
  - 4.2.1 Effets sur les organismes terrestres 19
  - 4.2.2 Effets sur les organismes aquatiques 22

5.0 Valeur 24
- 5.1 Produits de catégories à usage commercial et à usage restreint 24
  - 5.1.1 Utilisations de catégories à usage commercial et à usage restreint pour lesquelles on recherche des renseignements sur la valeur du méthomyl 24
- 5.2 Produits à usage domestique 25

5.3 Valeur du méthomyl 25
5.3.1 Mode d'action systémique 25
5.3.2 Utilisations du méthomyl pour lesquelles il existe un nombre limité de produits de remplacement homologués ou viables, ou pour lesquelles le mode d'action systémique a de la valeur 26

6.0 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques 30

7.0 Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques et consultation 31

8.0 Données supplémentaires 32
8.1 Données sur l'évaluation des risques pour la santé 32
8.1.1 Données sur l'exposition toxicologique 32
8.1.2 Données sur l'exposition professionnelle 32
8.2 Données sur l'évaluation des risques pour l'environnement 34

Liste des abréviations 35

Annexe I Produits homologués contenant du méthomyl en date du 26 mars 2008[1] 39

Annexe II Utilisations du méthomyl de catégories à usage commercial et à usage restreint homologuées au Canada en date du 26 mars 2008 41

Annexe III Profil des risques toxicologiques du méthomyl 45
Tableau 1 Profil toxicologique du méthomyl 45

Annexe IV Critères d'effet toxicologique utilisés aux fins de l'évaluation des risques du méthomyl pour la santé 55
Tableau 1 Critères d'effet toxicologique utilisés aux fins de l'évaluation des risques du méthomyl pour la santé 55

Annexe V Estimation des risques liés à une exposition professionnelle et résidentielle au méthomyl 57
Tableau 1 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application portant un EPI intermédiaire 57
Tableau 2 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application portant un EPI intermédiaire 60
Tableau 3 Évaluation des risques associés à l'exposition professionnelle après le traitement 62

Annexe VI Estimation de l'exposition par voie alimentaire au méthomyl et des risques connexes 67
Tableau 1 Exposition aiguë par voie alimentaire au méthomyl et estimation des risques connexes 67
Tableau 2 Exposition chronique par voie alimentaire au méthomyl et estimation des risques connexes 67

Annexe VII Sommaire intégré des propriétés chimiques des résidus dans les aliments 69

Annexe VIII Renseignements supplémentaires sur les limites maximales de résidus (LMR) — situation internationale et incidences commerciales 81

Annexe IX Toxicologie et devenir dans l'environnement 89
Tableau 1 Devenir et comportement dans l'environnement 89
Tableau 2 Toxicité pour les espèces non ciblées 90
Tableau 3 Toxicité pour les espèces aquatiques non ciblées 91
Tableau 4 Évaluation préliminaire des risques pour les espèces non ciblées 93
Tableau 5 Évaluation préliminaire des risques pour les espèces aquatiques non ciblées 94
Tableau 6 Évaluation approfondie du risque pour les espèces non ciblées en prenant en compte la dérive de pulvérisation 97
Tableau 7 Évaluation des risques pour les organismes aquatiques associés au ruissellement 101

Annexe X Sources potentielles d'eau potable 103

Avant-propos

Le présent document a pour objet d'aviser les titulaires, les responsables de la réglementation des pesticides et la population canadienne que l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada a terminé l'évaluation préliminaire des risques associés au méthomyl.

La présente note de réévaluation fournit un sommaire de cette évaluation préliminaire, fondé sur les données et les renseignements examinés. Les évaluations préliminaires ont permis de déterminer les risques possibles pour la population en général, à la suite d'une exposition par consommation de nourriture et d'eau, de même que les risques pour l'environnement. L'ARLA a besoin de données et de renseignements supplémentaires pour terminer l'évaluation des risques et de la valeur et proposer des mesures réglementaires.

L'ARLA sollicite des renseignements pouvant contribuer à approfondir l'évaluation préliminaire et à atténuer les risques. L'ARLA acceptera des renseignements durant les 60 jours suivant la date de publication du présent document. Veuillez faire parvenir tout commentaire à la Section des publications, à l'adresse précisée en page couverture.

L'ARLA examinera les renseignements reçus, révisera les évaluations des risques et de la valeur au besoin et proposera des mesures réglementaires dans un futur document.

1.0 Objectif

Le présent document porte sur les évaluations préliminaires effectuées par l'ARLA des risques et de la valeur de l'insecticide méthomyl et de ses préparations commerciales (PC). Il comprend une évaluation des risques que pose le méthomyl pour la santé humaine et l'environnement, ainsi que des renseignements sur la valeur du méthomyl dans la lutte antiparasitaire au Canada. Par le présent document, l'ARLA demande aux parties intéressées de lui communiquer des données et des commentaires au sujet des évaluations des risques et de la valeur du méthomyl. Elles pourraient fournir des données ou des renseignements supplémentaires permettant d'approfondir les évaluations des risques (par exemple concernant l'exposition par la consommation de nourriture et d'eau), notamment des données sur le profil d'emploi type, le pourcentage de cultures traitées, la superficie traitée par jour, le nombre d'applications, les doses et autres. D'un autre côté, elles pourraient porter sur les méthodes et les hypothèses élaborées par l'ARLA aux fins de l'évaluation des risques associés au méthomyl. Des renseignements supplémentaires sur la viabilité des produits de remplacement homologués pourraient permettre d'approfondir l'évaluation de la valeur.

2.0 Réévaluation du méthomyl

Le méthomyl est l'un des pesticides faisant l'objet d'une réévaluation au Canada, comme on l'a annoncé dans le document REV99-01, *Réévaluation des pesticides organophosphatés*. Le méthomyl est un insecticide systémique à large spectre du groupe des carbamates dont la gestion de la résistance repose sur le mode d'action du groupe 1A. Cet insecticide est un inhibiteur de l'acétylcholinestérase. Il agit par contact et par ingestion.

Suivant l'annonce du projet de réévaluation du méthomyl, DuPont Canada, titulaire de la matière active de qualité technique (MAQT) et principal fournisseur de données au Canada, a signalé son intention de continuer d'appuyer toutes les utilisations mentionnées sur l'étiquette des PC à usage commercial et à usage restreint.

2.1 Description de la matière active

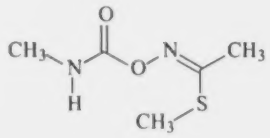
Matière active :	Méthomyl
Fonction :	Insecticide
Noms chimiques :	—
Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA) :	(*EZ*)-*N*-(méthylcarbamoyloxy)thioacétimidate de *S*-méthyle
Chemical Abstracts Service (CAS) :	*N*-[[(méthylamino)carbonyl]oxy]éthanimidothioate de méthyle
Classe chimique :	Carbamates

N° CAS : 16752-77-5

Formule moléculaire : $C_5H_{10}N_2O_2S$

Masse moléculaire : 162,2 uma

Formule développée :



Impuretés préoccupantes pour la santé humaine ou l'environnement :

Aucune impureté préoccupante pour la santé humaine ou l'environnement parmi celles figurant à la section 2.13.4 de la DIR98-04 ni substance de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques (PGST) parmi celles mentionnées à l'annexe II de la DIR99-03 ne devraient être présentes dans les matières de base utilisées pour fabriquer le produit ou se former au cours du procédé de fabrication.

2.2 Propriétés physicochimiques de la matière active et interprétation des valeurs

Propriété	Résultats
Pression de vapeur à 25 °C	0,72 mPa
Constante de la loi d'Henry	$2,13 \times 10^{-6}$ Pa m^3 mol^{-1}
Spectre d'absorption ultraviolet (UV)-visible	Aucune absorption UV prévue à $\lambda > 350$ nm
Solubilité dans l'eau à 25 °C	57,9 g/L
Coefficient de partage *n*-octanol–eau (log K_{oe})	Log $K_{oe} = 0,093$
Constante de dissociation	Sans objet, la molécule ne contient pas de fraction dissociable

2.3 Description des utilisations homologuées du méthomyl

L'annexe I énumère tous les produits à base de méthomyl qui sont homologués en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA). L'annexe II dresse la liste de toutes les utilisations pour lesquelles le méthomyl est actuellement homologué. Toutes les utilisations ont été appuyées par le titulaire au moment d'amorcer la réévaluation; elles ont donc été prises en compte dans l'évaluation des risques que présente le méthomyl pour la santé et l'environnement. Cette annexe indique aussi les utilisations qui se sont ajoutées dans le cadre du Programme des pesticides à

usage limité de l'ARLA. Bien que ces utilisations limitées aient actuellement l'appui du titulaire, les données les appuyant ont été produites initialement par un groupe d'utilisateurs.

Les utilisations du méthomyl appartiennent aux catégories suivantes : forêts et terres à bois, cultures en serre destinées à la consommation humaine, cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine et structures (c'est-à-dire bâtiments de ferme).

3.0 Effets sur la santé humaine et animale

3.1 Sommaire toxicologique

L'ARLA a examiné en détail la base de données toxicologiques sur le méthomyl. Cette base de données est complète, à l'exception d'une étude comparative sur la cholinestérase. Elle comprend toutes les études toxicologiques actuellement exigées aux fins de l'évaluation des risques. Toutes ces études ont été effectuées conformément aux protocoles d'essai actuellement reconnus à l'échelle internationale et aux bonnes pratiques de laboratoire en vigueur. La qualité scientifique des données est élevée et la base de données est jugée adéquate pour déterminer la majorité des effets toxiques que pourrait occasionner l'exposition au méthomyl.

Dans les études de toxicité aiguë, le méthomyl de qualité technique s'est révélé très toxique par voie orale, modérément toxique par inhalation et faiblement toxique par voie cutanée. Les signes de toxicité aiguë comprennent les tremblements, la salivation, le myosis, la perte de la coordination, la léthargie et la difficulté à respirer. Le méthomyl est considéré comme non irritant et non sensibilisant, mais très toxique par contact oculaire.

Selon des études pharmacocinétiques effectuées sur des rats et des singes, le méthomyl est rapidement absorbé et il est principalement éliminé par l'urine et l'air exhalé. Seule une faible quantité se retrouve dans les matières fécales. Le méthomyl ne semble pas s'accumuler de façon notable dans les tissus. L'espèce, le sexe, la dose ou la durée d'exposition ne semblent pas avoir d'incidence significative sur l'excrétion. Le méthomyl présente trois voies métaboliques :

- déplacement de la fraction *S*-méthyle par la glutathione et transformation enzymatique pour produire le dérivé mercapturique;
- hydrolyse libérant l'oxime de méthomyl qui se décompose rapidement en dioxyde de carbone;
- isomérisation *in vivo* de l'isomère syn en isomère anti du méthomyl qui, après hydrolyse, produit l'anti-oxime de méthomyl; ce métabolite peut alors subir une transposition de Beckmann et une réaction d'élimination pour former de l'acétonitrile.

Le méthomyl, un *N*-méthylcarbamate, a constamment présenté des signes cliniques de toxicité qui sont un indicateur d'activité anticholinestérasique. Cet effet sur l'activité cholinestérasique, typique des signes observés pour la classe de produits chimiques des *N*-méthylcarbamates, a été noté chez différentes espèces de la base de données. En examinant les études toxicologiques réalisées sur le méthomyl, on a noté une différence appréciable entre les effets de l'administration de doses par gavage et par voie alimentaire. L'augmentation de la toxicité cholinergique associée au gavage a été attribuée aux expositions maximales plus élevées que

celles obtenues dans les études de toxicité par voie alimentaire. On a observé peu de signes cliniques et d'inhibition de la cholinestérase dans les études de toxicité par voie alimentaire en raison de la réversibilité rapide qui s'est probablement produite durant les périodes d'alimentation. Les rats ont toléré des doses chroniques par voie alimentaire équivalentes ou même supérieures à la dose létale pour 50 % (DL_{50}) des rats ayant subi une exposition aiguë par gavage. L'administration de doses répétées par voie alimentaire a eu une incidence sur l'érythropoïèse. On a noté des signes d'anémie et/ou de pathologie de la rate et de la moelle osseuse chez toutes les espèces (rat, souris et chien). En comparant les études d'exposition par voie alimentaire à court et à long terme réalisées sur des rats, on a constaté que la toxicité n'augmente pas de façon marquée avec la durée de l'exposition. Aucune différence notable n'est non plus apparue entre les sexes ou les espèces.

L'administration de méthomyl à des poules dans le cadre d'une étude de neurotoxicité aiguë différée n'a donné aucune indication de neurotoxicité différée. Lors d'une étude de neurotoxicité aiguë chez le rat, le critère d'effet traduisant la plus grande sensibilité a été l'inhibition de la cholinestérase, des signes cliniques de tremblements ayant été notés à fortes doses. Tous les effets ont été observés peu de temps après l'administration de la dose et les animaux sont rapidement revenus à la normale durant les 24 heures suivantes. Une étude de neurotoxicité subchronique chez le rat a montré que les signes cliniques étaient plus marqués que les niveaux d'inhibition de la cholinestérase. Aucune neuropathologie n'a été notée dans la base de données.

Il a été possible de consulter de nombreuses études sur le pouvoir mutagène du méthomyl. Les essais portaient notamment sur la mutation génique, les dommages causés à l'acide désoxyribonucléique (ADN), les aberrations structurelles des chromosomes et d'autres mécanismes mutagènes. Le méthomyl ne s'est pas avéré mutagène et n'a pas causé de dommages primaires à l'ADN dans des cellules bactériennes et des cellules de mammifères *in vitro*. Il a par ailleurs démontré un pouvoir mutagène dans les lymphocytes humains *in vitro*, comme l'indique l'augmentation du nombre de micronoyaux et d'aberrations chromosomiques observée. On a également obtenu des résultats positifs pour ce qui est des dommages à l'ADN causés aux souris *in vivo*. Les études réalisées sur des souris et des rats n'ont toutefois révélé aucune indication du pouvoir cancérogène du méthomyl.

Le méthomyl est un métabolite du thiodicarbe et sa structure lui est apparentée; la United States Environmental Protection Agency (EPA) classe le pesticide thiodicarbe dans la catégorie des substances cancérogènes du groupe B2. Le thiodicarbe n'est cependant pas un produit de dégradation du méthomyl, ce qui atténue cette préoccupation. Deux métabolites du méthomyl pourraient être préoccupants pour les animaux : l'acétamide et l'acétonitrile. L'EPA a classé l'acétamide dans le groupe C (cancérogène possible pour les humains). L'EPA a conclu que l'acétamide dans la nourriture n'avait aucun pouvoir cancérogène puisque :

- le taux de conversion du méthomyl en acétamide est faible (~ 2 à 3 %); les concentrations de résidus devraient donc être faibles;
- les études de cancérogénicité du méthomyl ont donné des résultats négatifs;
- le méthomyl est formé à 98,7 % de l'isomère syn et à 0,092 % de l'isomère anti; l'isomère syn doit être converti en isomère anti avant que l'acétamide soit formé;

- l'acétamide a causé des tumeurs hépatiques chez les rats uniquement lorsqu'il était administré à de très fortes doses, soit plus de 1 000 mg/kg p.c./j.

L'EPA a également conclu que l'acétonitrile dans les aliments n'était pas cancérogène car cette substance est volatile, ses résidus sont minimes, son pouvoir cancérogène est faible ou nul et sa toxicité a été prise en compte dans les études de cancérogénicité du méthomyl dont les résultats ont été négatifs. Enfin, les données tirées de la littérature scientifique montrent que le nitrosométhomyl synthétique est mutagène *in vitro* et peut causer des tumeurs à l'estomac chez les rats. Toutefois, lorsque le méthomyl est incubé avec du nitrite et de la viande macérée dans des conditions simulant celles de l'estomac, rien n'indique que du nitrosométhomyl soit formé. En résumé, d'après les données dont on dispose, le méthomyl n'est pas considéré comme cancérogène pour les humains.

Aucun signe de sensibilité chez les jeunes n'a été observé dans l'étude de la reproduction sur plusieurs générations. Les effets observés à la dose d'essai la plus faible administrée aux parents et aux petits se sont limités à des gains en poids corporel réduits. On a noté une diminution du poids à la naissance à des doses toxiques pour les mères, y compris une baisse du gain en poids et de la consommation alimentaire dans les deux générations ainsi que de l'anémie et certains signes cliniques (tics corporels) dans la première génération. Les effets observés à la plus forte dose se sont accentués : signes cliniques chez les parents, et augmentation du nombre de mort-nés et diminution du taux de survie chez les petits. Les études réalisées sur le développement chez le rat et le lapin n'ont révélé aucune indication de sensibilité chez les jeunes après exposition *in utero*. La différence marquée entre les effets de l'administration de doses par gavage et par voie alimentaire sont apparus clairement dans les études sur le développement du rat, la toxicité étant environ dix fois plus élevée dans le cas du gavage. Des malformations ont été notées dans le cadre de l'étude d'exposition par gavage du rat, mais uniquement à des doses très toxiques, voire mortelles, pour les mères. Les études réalisées sur les lapins n'ont révélé aucun effet tératogène, mais des signes cliniques de neurotoxicité ont été observés à des doses élevées. Le nombre de variations fœtales a augmenté chez le lapin, mais uniquement à des doses toxiques pour les mères. Bien que l'on n'ait pas observé de sensibilité chez les jeunes lors des études de toxicité portant sur la reproduction et le développement, il est à noter que l'activité cholinestérasique n'a pas été l'objet de ces études. Il est donc impossible d'effectuer une évaluation définitive de la sensibilité.

Les cas d'empoisonnement au méthomyl liés à un accident ou à un suicide fournissent des indications quant aux effets produits chez les humains. Trois victimes d'empoisonnement accidentel sur cinq sont mortes dans les trois heures suivant l'ingestion de la substance. On a évalué que ces personnes avaient ingéré entre 12 et 15 mg/kg p.c., ce qui indique une toxicité aiguë semblable à celle observée chez le rat. Les personnes ayant survécu à un empoisonnement, accidentel ou non, se sont généralement remises des symptômes cliniques (après lavage gastrique et administration d'atropine) dans une période de 24 à 48 heures, période au cours de laquelle les concentrations de méthomyl dans le sang ont diminué.

Les résultats des essais de toxicité aiguë et chronique du méthomyl de qualité technique menés en laboratoire sur des animaux ainsi que les critères d'effet toxicologique utilisés aux fins de l'évaluation des risques pour les humains sont résumés aux annexes III et IV.

Caractérisation des risques selon la LPA
Pour l'évaluation des risques associées à la présence potentielle de résidus dans les aliments ou sur les produits utilisés à la maison ou à l'école, la LPA prescrit l'application d'un facteur additionnel de 10 aux effets seuils. Ce facteur devrait tenir compte de l'exhaustivité des données relatives à l'exposition et à la toxicité concernant les nourrissons et les enfants ainsi que de la toxicité potentielle prénatale et postnatale. Un facteur différent peut être jugé approprié selon les données scientifiques fiables dont on dispose.

En ce qui a trait à l'exhaustivité de la base des données toxicologiques concernant l'exposition des nourrissons et des enfants et la toxicité pour ces groupes d'âge, les données disponibles sur le méthomyl étaient de grande qualité. La base de données comprenait une étude sur la toxicité du produit sur le développement des rats, une étude sur la toxicité du produit sur le développement des lapins et une étude de la reproduction des rats sur plusieurs générations.

Concernant la toxicité potentielle prénatale et postnatale, les études de la toxicité sur le plan du développement prénatal chez les rats et les lapins n'ont fourni aucune indication de sensibilité accrue à une exposition des fœtus *in utero*. Lors de l'étude de la reproduction menée sur plusieurs générations, des effets graves ont été observés à la dose la plus élevée tant chez les parents (baisse du gain en poids et de la consommation alimentaire, signes cliniques) que chez les petits (augmentation du nombre de mort-nés et diminution du taux de survie). Lors de l'étude sur le développement des rats, on a noté des malformations à des doses très toxiques, voire mortelles, pour les mères. Bien que les malformations soient considérées comme sérieuses, elle sont jugées moins préoccupantes du fait de la présence d'effets toxiques chez les mères. On reconnaît qu'un degré de toxicité aussi élevé chez les mères pourrait en soi provoquer des effets nocifs chez les jeunes. Les études menées sur les lapins n'ont révélé aucun effet tératogène, mais des signes cliniques de neurotoxicité ont été observés à des doses élevées. Dans le cadre de l'étude sur le développement des lapins, le nombre de variations fœtales a augmenté, mais uniquement à des doses toxiques pour les mères. L'examen de la base de données n'a pas montré de sensibilité chez les jeunes. En raison de l'absence de données sur l'activité cholinestérasique de cette sous-population, il a toutefois été impossible d'effectuer une évaluation définitive de la sensibilité. En l'absence d'un déclencheur pour ce type de renseignements, on n'a pas jugé nécessaire de retenir le facteur prescrit par la LPA.

3.2 Évaluation des risques professionnels et non professionnels

On évalue les risques professionnels et non professionnels en comparant les niveaux d'exposition possibles au critère d'effet toxicologique le plus pertinent parmi ceux tirés des études toxicologiques, afin de calculer la marge d'exposition (ME). On compare ensuite cette ME à une ME cible en intégrant des facteurs d'incertitude propres à protéger la sous-population la plus sensible. Si la ME calculée est inférieure à la ME cible, cela ne signifie pas nécessairement que l'exposition entraînera des effets nocifs. Cependant, toute ME inférieure à la ME cible nécessite l'application de mesures d'atténuation (de réduction) des risques.

3.2.1 Sélection des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques associés à l'exposition professionnelle

Évaluation des risques à court, moyen et long terme associés à l'exposition cutanée

(Afin de tenir compte des risques pour les agriculteurs et les spécialistes qui mélangent, chargent et appliquent le pesticide ainsi que les travailleurs qui retournent dans des sites traités)
Les résultats de deux études de 21 jours sur la toxicité par voie cutanée chez le lapin ont été considérés aux fins de l'évaluation des risques à court, moyen et long terme associés à l'exposition cutanée. Une dose sans effet nocif observé (DSENO) de 90 mg/kg p.c./j a été établie à 500 mg/kg p.c./j en fonction de l'hyperactivité et de l'inhibition de la cholinestérase cérébrale. Il convient de souligner que, pour ce qui est de l'exposition cutanée, les effets étaient réversibles suivant une période de récupération. La ME cible choisie pour ces études a été établie à 100, en fonction des facteurs d'incertitude standards utilisés pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (facteur de 10) et de la variabilité intraspécifique (facteur de 10). On considère que ces études et cette ME permettent de protéger toutes les sous-populations humaines, notamment les femmes enceintes et les enfants qu'elles portent.

Évaluation des risques à court, moyen et long terme associés à l'exposition par inhalation

(Afin de tenir compte des risques pour les agriculteurs et les spécialistes qui mélangent, chargent et appliquent le pesticide ainsi que les travailleurs qui retournent dans des sites traités)
Aux fins de l'évaluation des risques à court, moyen et long terme associés à l'exposition par inhalation, on n'a pu trouver d'étude de toxicité avec doses répétées administrées par inhalation se penchant sur l'inhibition de la cholinestérase. On s'est donc servi de l'étude de neurotoxicité aiguë chez le rat aux fins de l'évaluation des risques, en supposant que l'absorption par inhalation était équivalente à l'absorption par voie orale. On a établi une DSENO de 0,25 mg/kg p.c./j en fonction de l'inhibition de la cholinestérase cérébrale à la dose suivante sur l'échelle croissante des doses (dose minimale avec effet nocif observé (DMENO) de 0,5 mg/kg p.c./j). La ME cible a été fixée à 100, en fonction des facteurs d'incertitude standards utilisés pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (facteur de 10) et de la variabilité intraspécifique (facteur de 10). On considère que cette étude et cette ME permettent de protéger toutes les sous-populations humaines, notamment les femmes enceintes et les enfants qu'elles portent.

Absorption cutanée
Il n'a pas été nécessaire d'obtenir une valeur d'absorption cutanée puisque des études sur la toxicité par voie cutanée ont été sélectionnées aux fins de l'évaluation des risques par exposition cutanée.

3.2.2 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes

Les travailleurs peuvent être exposés au méthomyl lors du mélange, du chargement ou de l'application du pesticide et/ou lorsqu'ils entrent dans des sites traités pour s'acquitter de tâches telles que le dépistage des organismes nuisibles ou la manipulation des cultures traitées, ou les deux.

Évaluation de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application ainsi que des risques connexes

Les préposés au mélange, au chargement et à l'application peuvent être exposés au méthomyl dans le cadre de leur travail. Cette exposition a été évaluée pour les utilisations approuvées suivantes :

- mélange et chargement de solutions en vue de l'application dans les forêts et les terres à bois, sur les concombres de serre, les pommes, le brocoli, le chou, le chou-fleur, le chou de Bruxelles, le maïs sucré, les tomates, le tabac, le canola, le lin, l'avoine, le blé, l'orge, les pois, les pommes de terre et les haricots mange-tout;
- mélange et chargement de poudre mouillable en paquets hydrosolubles en vue de l'application dans les forêts et les terres à bois, sur les pommes, le brocoli, le chou, le chou-fleur, le chou de Bruxelles, le maïs sucré, les tomates, le tabac, le canola, le lin, l'avoine, le blé, l'orge, les pois, les pommes de terre et les haricots mange-tout;
- chargement de granulés en vue du traitement des granges, des poulaillers et des chenils;
- application par rampe de pulvérisation sur le brocoli, le chou, le chou-fleur, le chou de Bruxelles, le maïs sucré, les tomates, le tabac, le canola, le lin, l'avoine, le blé, l'orge, les pois, les pommes de terre et les haricots mange-tout;
- application par pulvérisation pneumatique dans les forêts et les terres à bois et sur les pommes et le tabac;
- pulvérisation par voie aérienne sur le canola, le lin, l'avoine, le blé et l'orge;
- application à l'aide d'un pulvérisateur manuel dans les forêts et les terres à bois et sur les concombres de serre;
- application au moyen d'un pulvérisateur pour emprises dans les forêts et les terres à bois;
- application à la main de granulés dans les granges, les poulaillers et les chenils.

Compte tenu du nombre d'applications, les travailleurs qui appliquent du méthomyl y seraient généralement exposés à court terme (jusqu'à 30 jours), sauf lorsque le produit est utilisé dans les serres et les structures (par exemple granges chauffées, chenils ou poulaillers). La période d'exposition pourrait alors être de durée intermédiaire (jusqu'à six mois) ou prolongée (plus de six mois). L'ARLA a estimé l'exposition des travailleurs qui manipulent le produit en fonction de l'équipement de protection individuelle (EPI) suivant :

- EPI offrant un degré intermédiaire de protection : combinaison en coton portée par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon long, des chaussures et des chaussettes ainsi que des gants résistant aux produits chimiques. Comprend aussi un respirateur, au besoin.

Les estimations de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application sont fondées sur les meilleures données actuellement disponibles. L'évaluation peut être approfondie à l'aide de données d'exposition représentatives de l'équipement d'application et des mesures techniques modernes. Des données de surveillance biologique pourraient également permettre d'approfondir l'évaluation.

Des données acceptables propres à l'exposition chimique des préposés n'ont pas été fournies pour le méthomyl. Les expositions cutanée et par inhalation ont donc été estimées à l'aide de données tirées de la *Pesticide Handlers Exposure Database* (PHED), version 1.1. La PHED est un recueil de données génériques de dosimétrie passive sur l'exposition des personnes qui mélangent, chargent ou appliquent des pesticides, recueil accompagné d'un logiciel facilitant l'estimation de l'exposition selon des scénarios d'utilisation spécifiques, qui varient en fonction du type de formulation, de l'équipement employé pour l'application, des dispositifs de mélange et de chargement et du degré de protection offert par l'EPI porté. Dans la plupart des cas, la PHED ne contenait pas d'ensembles de données permettant d'évaluer l'exposition des travailleurs portant un respirateur ou une combinaison de coton. L'ARLA a estimé cette exposition en intégrant aux données d'exposition unitaire par voie cutanée un facteur de protection de 75 % pour la combinaison de coton, et en intégrant aux données d'exposition unitaire par inhalation un facteur de protection de 90 % pour le respirateur.

Les risques professionnels estimés liés aux activités de mélange, de chargement et d'application pour les utilisations qui figurent actuellement sur l'étiquette atteignent la ME cible, à condition qu'un EPI moyen soit utilisé dans tous les scénarios. Le port du respirateur a été nécessaire pour le mélange et le chargement de toutes les solutions et pour le mélange et le chargement de la poudre mouillable en paquets hydrosolubles en vue d'une application par voie aérienne, par pulvérisation pneumatique, par pulvérisateur pour emprises et par pulvérisateur manuel à haute pression.

Exposition des travailleurs après le traitement et évaluation des risques connexes
L'évaluation de l'exposition après le traitement a porté sur l'exposition des travailleurs qui entrent dans des sites agricoles traités. D'après le profil d'emploi du méthomyl, il existe une possibilité d'exposition à court terme (< 30 jours) aux résidus de méthomyl après le traitement, sauf dans le cas des préposés aux cultures en serres, où la durée d'exposition est plus longue.

Les données sur les résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) spécifiques au produit chimique et les coefficients de transfert (CT) spécifiques à l'activité ont été utilisés pour estimer l'exposition après le traitement par contact avec les feuilles traitées à différents moments suivant l'application. Les données sur les RFFA incluent la quantité de résidus pouvant être délogés ou transférés d'une surface, comme les feuilles d'une plante, à la peau d'un travailleur. Un CT est un facteur qui établit un rapport entre l'exposition d'un travailleur et les résidus transférables. Les CT sont spécifiques à une combinaison culture-activité donnée (par exemple la cueillette manuelle des pommes, le dépistage des insectes nuisibles dans les cultures de maïs en fin de saison) et tiennent en compte des vêtements que les travailleurs agricoles adultes doivent porter. Les activités qui présentent un risque d'exposition après le traitement sont notamment la récolte, l'éclaircissage, la taille, le dépistage d'organismes nuisibles et l'irrigation des arbres.

On calcule des délais de sécurité (DS) pour déterminer le temps minimal d'attente requis avant que les travailleurs puissent retourner en toute sécurité dans un lieu traité. Le DS est le temps nécessaire pour que la concentration de résidus diminue à un niveau où l'exposition d'une personne effectuant une activité précise donne une ME supérieure à la ME cible (c'est-à-dire > 100 pour des scénarios d'exposition à court terme).

Pour le méthomyl, on a examiné deux études sur les RFFA portant sur les cultures extérieures de raisin et deux études sur les RFFA portant sur les cultures extérieures de maïs sucré. Toutes les études, à l'exception d'une étude sur les RFFA portant sur le raisin, ont été jugées inacceptables aux fins de l'évaluation de l'exposition après le traitement en raison des limites importantes qu'elles comportaient. En conséquence, on a utilisé une valeur maximale par défaut pour les RFFA de 20 % de la dose d'application et un taux de dissipation de 10 % par jour pour toutes les cultures extérieures, à l'exception des pommes, pour lesquelles on a utilisé les données provenant de l'étude sur les RFFA réalisée pour le raisin (valeur maximale pour les RFFA de 15 % de la dose d'application et taux de dissipation de 14 % par jour).

Trois études sur les RFFA en serres ont été examinées en vue d'évaluer les utilisations du méthomyl à l'intérieur. Toutes les études ont été jugées inacceptables aux fins de l'évaluation de l'exposition après le traitement à l'intérieur en raison des limites importantes qu'elles comportaient. On a utilisé une valeur maximale par défaut pour les RFFA de 20 % de la dose d'application pour toutes les cultures intérieures. Comme il n'y a pas de taux de dissipation par défaut pour les scénarios d'utilisation à l'intérieur, l'exposition n'a pu être évaluée que pour le jour du traitement.

Les estimations des risques après le traitement sont fondées sur un certain nombre d'hypothèses prudentes, selon lesquelles notamment les travailleurs se trouvent exposés aux résidus après le nombre maximum d'applications effectuées à la dose maximale.

Selon les données disponibles et afin de satisfaire aux ME cibles pour l'exposition après le traitement, les DS varient de 0 à 2 jours pour la majorité des différents scénarios d'exposition après le traitement. On exige des DS plus longs pour la récolte et l'écimage à la main du maïs (18 jours) et pour l'éclaircissage des pommiers (5 jours). L'annexe V présente un résumé des DS calculés pour certaines activités après le traitement, compte tenu des données dont on dispose actuellement et d'une ME cible de 100.

Pour l'instant, on ne dispose pas de données suffisantes pour évaluer l'exposition des travailleurs après le traitement dans le cas des cultures de concombres de serre. Comme les ME calculées n'ont pas atteint la ME cible le jour 0 et qu'il a été impossible d'estimer le taux de dissipation, on n'a pu proposer un DS. Des renseignements supplémentaires, tels que ceux qui sont énoncés ci-après, sont requis pour améliorer l'évaluation des risques.

On manque également de données pour évaluer l'exposition des travailleurs qui entrent dans des structures ayant été traitées (granges, poulaillers et chenils) au moyen d'appât en granulés. L'exposition devrait être moindre que dans le cas des préposés à l'application; on ne peut toutefois l'évaluer de manière adéquate. On propose donc des mesures d'atténuation telles que le port de gants résistant aux produits chimiques pour la manipulation des appâts neufs ou utilisés,

des surfaces traitées ou des insectes morts. Les renseignements supplémentaires suivants pourraient permettre d'approfondir l'évaluation des risques :

- données sur les RFFA, y compris le taux de dissipation pour les utilisations en serres;
- renseignements de meilleure qualité sur le profil d'emploi du méthomyl, y compris les doses et le nombre de traitements types par saison;
- données d'enquête sur les principales activités habituellement réalisées par les travailleurs pour chaque culture durant la saison d'utilisation, et calendrier de ces activités par rapport à la période de croissance des cultures et aux applications de méthomyl, particulièrement en ce qui concerne les cultures de maïs et de pommes;
- données sur la dosimétrie passive et la surveillance biologique, et données supplémentaires sur les RFFA.

Grâce à ces données et à ces renseignements supplémentaires, l'évaluation de l'exposition et des risques devrait mieux refléter l'usage réel.

3.2.3 Évaluation de l'exposition non professionnelle et des risques connexes

L'évaluation des risques autres que professionnels consiste à estimer les risques pour la population générale, notamment les enfants, durant ou après l'application d'un pesticide. Aucune utilisation résidentielle du méthomyl n'est actuellement homologuée. Les adultes et les enfants peuvent cependant être exposés à court terme au méthomyl pendant ou immédiatement après le traitement à l'aide d'un produit à usage commercial sur les arbres des parcs publics.

Pour l'instant, on ne dispose pas de données suffisantes pour pouvoir quantifier les risques pour la santé découlant d'une exposition occasionnelle autre que professionnelle aux arbres traités des parcs. Il faudrait d'autres données pour estimer cette exposition.

3.3 Évaluation des risques alimentaires

La *Loi sur les aliments et drogues* (LAD) interdit la vente d'aliments falsifiés, c'est-à-dire d'aliments qui contiennent des concentrations résiduelles de pesticides supérieures à la limite maximale de résidus (LMR) établie. Les LMR de pesticides sont fixées, aux fins de l'application de la LAD, par l'évaluation des données scientifiques requises en vertu de la LPA. Chaque LMR détermine la concentration maximale d'un pesticide, en parties par million (ppm), qui est tolérée dans ou sur certains aliments.

Il existe actuellement des LMR de méthomyl pour certaines denrées (annexe IX). En l'absence de LMR spécifique, une LMR par défaut de 0,1 ppm s'applique, ce qui signifie que la concentration de résidus de pesticide dans la denrée en question ne doit pas dépasser 0,1 ppm.

Dans l'évaluation de l'exposition par voie alimentaire, l'ARLA détermine la quantité de résidus de pesticide, y compris ceux dans le lait et la viande, qui peuvent être ingérés dans l'alimentation quotidienne. La présente évaluation porte aussi sur l'exposition au méthomyl dans les aliments importés qui peuvent être traités au pesticide. Ces évaluations tiennent compte de l'âge des personnes et des différentes habitudes alimentaires de la population à diverses étapes de la vie.

Par exemple, les évaluations tiennent compte des différences dans l'alimentation des enfants comme leurs préférences alimentaires et le fait qu'ils consomment davantage de nourriture proportionnellement à leur poids corporel que les adultes. Les risques d'exposition par voie alimentaire sont ensuite déterminés en combinant les résultats de l'évaluation de l'exposition et de l'évaluation de la toxicité. Une toxicité élevée peut ne pas indiquer de risques élevés si l'exposition est faible. Pareillement, un pesticide peu toxique peut présenter des risques si l'exposition est élevée.

L'ARLA envisage de limiter l'utilisation d'un pesticide lorsque le risque, exprimé en pourcentage de la dose de référence, dépasse 100 %. Le document de principes SPN2003-03 de l'ARLA, intitulé *Évaluation de l'exposition aux pesticides contenus dans les aliments : Guide de l'utilisateur*, présente des procédures détaillées d'évaluation des risques aigus et chroniques.

On s'est servi de données de surveillance représentatives de l'approvisionnement alimentaire national pour dériver une estimation plus précise des résidus susceptibles d'être encore présents sur les aliments au moment de leur achat. Ces données comprennent celles du Programme national de surveillance des résidus chimiques de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et celles du Pesticide Data Program du United States Department of Agriculture (USDA). Des données tirées de l'étude panier du marché de 2001 ont également été utilisées.

Les évaluations des risques associés à l'exposition alimentaire chronique et aiguë ont été réalisées à l'aide du modèle Dietary Exposure Evaluation Model–Food Commodity Intake Database (DEEM-FCID^{MD}, version 2.03), qui est appliqué aux données de consommation alimentaire mises à jour provenant du *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals* du USDA (1994-1996 et 1998).

On trouvera des précisions sur les estimations du risque alimentaire et les données sur les propriétés chimiques des résidus ayant servi à l'évaluation de ce risque aux annexes VI et VII.

3.3.1 Détermination de la dose aiguë de référence (DARf)

Pour évaluer les risques associés à l'exposition aiguë par voie alimentaire (1 j), on a choisi la DSENO de 0,25 mg/kg p.c. tirée de l'étude de neurotoxicité aiguë chez le rat. Cette DSENO a été établie d'après l'inhibition de la cholinestérase cérébrale à la DMENO de 0,5 mg/kg p.c. On a utilisé des facteurs d'incertitude standards pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (facteur de 10) et de la variabilité intraspécifique (facteur de 10). On a ramené le facteur prescrit par la LPA à 1 pour les raisons mentionnées dans l'article 3.1 de la loi portant sur la caractérisation des risques.

$$\text{DARf} = \frac{0{,}25 \text{ mg/kg p.c.}}{100} = 0{,}0025 \text{ mg/kg p.c.}$$

3.3.2 Évaluation de l'exposition aiguë par voie alimentaire et des risques connexes

L'évaluation des risques d'exposition aiguë par voie alimentaire se fonde sur l'ingestion maximale probable de méthomyl au cours d'une journée, et est basée sur des valeurs de consommation alimentaire et de concentrations de résidus dans les aliments. Une analyse statistique permet de combiner toutes les associations possibles de consommation d'aliments et de quantités de résidus afin d'estimer la distribution des quantités de résidus de méthomyl susceptibles d'être ingérées en une journée. Si l'ingestion prévue de résidus est inférieure à la DARf, l'exposition aiguë par voie alimentaire est jugée acceptable.

Des analyses probabilistes de l'exposition aiguë par voie alimentaire ont été réalisées afin de déterminer l'exposition et d'estimer les risques découlant de l'utilisation du méthomyl sur les denrées agricoles d'origine canadienne et d'importation.

Le risque d'exposition aiguë par voie alimentaire (nourriture seulement) évalué au 99,9^{e} centile pour les sous-populations du Canada était supérieur au niveau jugé préoccupant par l'ARLA. Les risques estimés pour la population en général s'établissaient à environ 113 %. L'exposition par rapport à la dose de référence s'échelonnait de 89 % pour les femmes âgées de 13 à 49 ans à 410 % pour les enfants de 1 à 2 ans. Le raisin et les fraises sont les principales denrées ayant contribué aux risques évalués.

3.3.3 Détermination de la dose journalière admissible (DJA)

L'étude de neurotoxicité aiguë chez le rat a été choisie pour évaluer les risques alimentaires résultant d'une exposition répétée. On a établi une DSENO de 0,25 mg/kg p.c. d'après l'inhibition de la cholinestérase cérébrale à la dose suivante sur l'échelle croissante des doses (DMENO = 0,5 mg/kg p.c.). La rapidité et la réversibilité de l'inhibition de la cholinestérase par les carbamates ont justifié le fait de s'en remettre par défaut à la DSENO aiguë, qui est inférieure à la DSENO subchronique ou chronique. Dans le cas du méthomyl, des expositions quotidiennes à long terme sont considérées équivalentes à des expositions quotidiennes multiples, chacune ayant pour résultat l'inhibition temporaire de la cholinestérase, d'où une toxicité potentielle. On a utilisé des facteurs d'incertitude standards pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (facteur de 10) et de la variabilité intraspécifique (facteur de 10). On a ramené le facteur prescrit par la LPA à 1 pour les raisons mentionnées dans l'article de la loi portant sur la caractérisation des risques.

$$\text{DJA} = \frac{0{,}25 \text{ mg/kg p.c./j}}{100} = 0{,}0025 \text{ mg/kg p.c./j}$$

3.3.4 Évaluation de l'exposition chronique par voie alimentaire et des risques connexes

Le risque d'exposition chronique par voie alimentaire a été calculé à partir de la consommation moyenne de divers aliments et des concentrations moyennes de résidus dans ces aliments. Cette dose de résidus susceptible d'être ingérée a été comparée à la DJA. Lorsque la dose de résidus susceptible d'être ingérée est inférieure à la DJA, on considère que l'exposition chronique par voie alimentaire est acceptable.

Des analyses déterministes de l'exposition chronique par voie alimentaire ont été réalisées afin de déterminer l'exposition et d'estimer les risques découlant de l'utilisation du méthomyl sur les denrées agricoles d'origine canadienne et d'importation. Comme pour l'évaluation de l'exposition aiguë, on a utilisé un grand nombre de données de surveillance. Des données tirées d'essais menés sur le terrain ont aussi été employées lorsqu'aucune donnée de surveillance n'était disponible. Des facteurs de transformation spécifiques et empiriques (facteurs par défaut du modèle Dietary Exposure Evaluation Model [DEEM™]) ainsi que des renseignements précis sur la proportion de cultures traitées ont été intégrés dans la mesure du possible.

On a réalisé des analyses déterministes de l'exposition chronique par voie alimentaire afin de déterminer l'exposition et d'évaluer les risques découlant de l'utilisation du méthomyl sur les denrées agricoles d'origine canadienne et d'importation, à une dose chronique de référence (DJA) de 0,0025 mg/kg p.c./j pour toutes les sous-populations. Le risque d'exposition chronique par voie alimentaire (nourriture seulement) pour toutes les sous-populations du Canada était inférieur à la dose de référence, et donc inférieur au niveau jugé préoccupant par l'ARLA. Les risques estimés pour les sous-groupes représentatifs de la population s'établissaient à 2 % pour les hommes âgés de 20 ans ou plus et à 7 % pour la sous-population la plus touchée, soit les enfants âgés de 1 à 2 ans. Le jus de raisin et la canne à sucre (selon la LMR) sont les principales denrées ayant contribué aux risques évalués.

3.4 Exposition liée à l'eau potable

3.4.1 Concentrations dans l'eau potable

Les concentrations de méthomyl dans les sources d'eau potable du Canada ont été établies à l'aide du modèle Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysis Modeling System (PRZM/EXAMS) pour les eaux de surface et du modèle Leaching Estimation and Chemistry Model (LEACHM) pour les eaux souterraines. On a effectué une évaluation améliorée de niveau 2 des concentrations dans l'eau potable en utilisant des paramètres d'entrée propres aux cultures et en réévaluant les paramètres d'entrée associés au devenir afin de choisir des valeurs moins prudentes que lors de l'évaluation de niveau 1. D'après les résultats de la modélisation, le méthomyl peut atteindre les eaux souterraines par lessivage ou ruisseler vers les eaux de surface.

Il existe peu de données de surveillance sur le méthomyl au Canada. On a communiqué avec des représentants des gouvernements provinciaux et territoriaux de même que d'Environnement Canada et Pêches et Océans Canada afin d'obtenir des données de surveillance de l'eau pour le méthomyl. Un seul ensemble de données, comprenant des données de détection du méthomyl, a pu être obtenu. Comme cet ensemble de données provient d'activités de surveillance menées dans les années 1980, il n'est pas considéré comme à jour aux fins de la présente évaluation. La présence de méthomyl a été décelée dans les eaux de surface et les eaux souterraines aux États-Unis; cette observation qualitative prouve que le méthomyl peut contaminer les ressources en eau. Les concentrations chroniques et aiguës estimées dans l'eau potable, calculées à l'aide des modèles d'exposition, se sont établies respectivement à 65,9 µg/L et 63,4 µg/L.

L'annexe X donne des précisions sur les concentrations dans l'eau potable.

3.4.2 Évaluation de l'exposition liée à l'eau potable et des risques connexes

On a déterminé l'exposition liée à l'eau potable en calculant les niveaux de comparaison pour l'eau potable (NCEP). Les NCEP ne peuvent être calculés que si toutes les autres expositions ne préoccupent pas l'ARLA, car un NCEP exprime simplement la différence entre la dose de référence et l'exposition autre que celle due à l'eau potable. Pour cette raison, aucun calcul des NCEP n'a été effectué pour l'exposition aiguë. Les NCEP ont été comparés à des estimations de l'exposition potentielle par l'eau potable obtenues par modélisation.

Les NCEP associés à l'exposition chronique variaient entre 24 µg/L, pour la sous-population la plus sensible (les nourrissons), et 86 µg/L, pour la population générale.

Les estimations de l'exposition liée à l'eau potable ont dépassé les NCEP établis pour les nourrissons et les enfants, et sont jugées préoccupantes.

On trouvera des précisions à ce sujet à la section suivante.

3.5 Exposition globale et évaluation des risques

Par « exposition globale », on entend l'exposition totale à un pesticide donné attribuable à l'absorption de nourriture et d'eau potable, aux utilisations en milieu résidentiel et aux sources d'exposition autres que professionnelles, et à toutes les voies d'exposition connues ou possibles (c'est-à-dire voie orale, voie cutanée et inhalation).

3.5.1 Évaluation de l'exposition et des risques aigus globaux

Les risques aigus globaux associés à une exposition aiguë n'ont pas été établis puisque le risque découlant de l'exposition par voie alimentaire dépassait à lui seul le niveau jugé préoccupant.

3.5.2 Évaluation de l'exposition et des risques chroniques globaux

On considère que l'exposition chronique globale au méthomyl découle uniquement de l'absorption de nourriture et d'eau potable. Cette valeur est comparée à la DJA. L'exposition en milieu résidentiel n'entre pas dans le calcul de l'exposition globale car aucune évaluation quantitative des risques n'a été effectuée concernant les possibilités d'exposition occasionnelle. L'exposition chronique globale attribuable à l'absorption de nourriture et d'eau est jugée préoccupante, compte tenu des NCEP modélisés qui indiquent que les estimations de l'exposition liée à l'eau potable dépassent le niveau jugé préoccupant par l'ARLA. Le risque chronique global n'a donc pas été établi.

4.0 Effets sur l'environnement

4.1 Devenir et comportement dans l'environnement

Résumé
D'après les données disponibles sur le devenir du méthomyl (tableau 1 de l'annexe IX), la persistance de cette substance dans le sol devrait varier de faible à nulle, selon le type de sol, et être nulle dans l'eau. Le méthomyl est très soluble dans l'eau (58 g m.a./L), il est mobile dans le sol et il devrait atteindre les eaux souterraines par lessivage. La bioaccumulation du méthomyl dans les organismes est peu probable (log K_{oe} = 0,093). La phototransformation n'est pas une voie de dissipation importante du méthomyl dans les sols (demi-vie [$t_{½}$] = 34 j), tandis que sa phototransformation dans l'eau est rapide ($t_{½}$ = 1 j) et constitue une voie de transformation importante dans certaines conditions. La biotransformation aérobie dans le sol se produit relativement rapidement ($t_{½}$ = 10 à 45 j).

Hydrolyse
L'hydrolyse ne devrait pas constituer une voie de transformation importante pour le méthomyl dans les systèmes aquatiques à des pH inférieurs à 9, une transformation minime s'étant produite à ces pH au cours d'études en laboratoire réalisées sur une période de 30 jours. À un pH de 9, il a fallu 30 jours pour obtenir une hydrolyse de 50 %.

Phototransformation
La phototransformation du méthomyl dans le sol ne constitue pas une voie importante de transformation dans l'environnement ($t_{½}$ = 34 j). Dans les eaux de surface, la phototransformation devrait constituer une voie importante de transformation ($t_{½}$ = 1 j), selon la latitude, les conditions météorologiques et la profondeur de l'eau.

Volatilisation
Compte tenu d'une faible pression de vapeur (5,4 × 10^{-6} mm Hg à 25 °C) et d'une constante de la loi d'Henry de 1,84 × 10^{-10} atm m^3/mol, (1/H = 1,33 × 10^{-8}), la volatilisation à partir de l'eau ne devrait pas être un mécanisme important de transformation du méthomyl en milieu aquatique. On peut en dire autant pour les sols humides.

Biotransformation dans le sol
Le méthomyl est transformé par les microorganismes tant en conditions anaréobies qu'aérobies. Dans les sols aérobies, le méthomyl a une $t_{1/2}$ de premier ordre allant de 10 à 45 jours, ce qui en fait une substance dont la persistance varie de nulle à faible. Dans les sols anaérobies, le méthomyl n'est pas persistant, sa $t_{1/2}$ de premier ordre s'établissant à 14 jours.

Mobilité dans le sol
Les coefficients de partage carbone organique (K_{co}) calculés varient de 5 à 91, ce qui indique que le méthomyl ne s'absorbe pas dans le sol et qu'il peut donc être mobile. Selon les études de chromatographie sur couche mince (CCM), le méthomyl est considéré comme modérément mobile à mobile, tandis que son principal produit de transformation, le *N*-hydroxythioacétimidate de *S*-méthyl est considéré comme mobile à très mobile. Le méthomyl répond à tous les critères de lessivage. En outre, cette substance obtient un GUS (Groundwater

Ubiquity Score) de 3,96, ce qui la classe dans la catégorie des produits lessivables. Par conséquent, l'ARLA conclut que le méthomyl a le potentiel de se lessiver dans les eaux souterraines. Sa grande solubilité et sa mobilité indiquent également qu'il est susceptible d'atteindre les eaux de surface par ruissellement.

Dissipation au champ au Canada
On ne dispose d'aucun renseignement sur la dissipation au champ du méthomyl dans les écozones pertinentes. Des études réalisées au Mississippi et en Californie ont toutefois établi des temps de dissipation au champ (TD_{50}) de 6 jours et de 54 jours, respectivement, ce qui concorde avec les données tirées des essais en laboratoire (bien que le lessivage ait probablement contribué à la rapidité de la dissipation constatée au Mississippi).

Biotransformation en milieu aquatique
Dans l'eau, la biotransformation aérobie constitue la voie de transformation principale du méthomyl ($t_{1/2}$ = 4,5 j dans les systèmes sédiments-eau). Le méthomyl est donc classé parmi les composés non persistants dans l'eau. En raison de sa grande solubilité, de ses faibles K_{co} (5 à 91) et de son faible log K_{oe} (0,093), le méthomyl devrait se trouver sous forme de solution en milieu aquatique au lieu d'être adsorbé sur les particules organiques dissoutes ou en suspension dans la colonne d'eau. Il est donc susceptible de se biotransformer dans la colonne d'eau.

Surveillance des eaux de surface
La recherche de données de surveillance des eaux pour le méthomyl au Canada a révélé qu'il ne se fait aucune analyse courante de cette substance. De plus, des études de surveillance réalisées aux États-Unis confirment que le méthomyl peut contaminer les eaux souterraines et les eaux de surface. Le taux de détection utilisé d'un État à l'autre était très variable, tout comme les limites de détection et les concentrations mesurées. Ainsi, la National Contaminant Occurrence Database (NCOD) a fourni des données sur la détection du méthomyl dans les services publics d'approvisionnement en eau des États-Unis. On a détecté la présence de méthomyl dans 33 échantillons parmi les 32 156 échantillons analysés. La concentration minimale détectée s'est établie à 0,1 µg/L, tandis que les concentrations maximale et moyenne ont atteint respectivement 3,0 µg/L et 1,34 µg/L.

Produits de transformation
Le méthomyl subit une minéralisation complète dans le sol et a pour seul produit de transformation important le dioxyde de carbone (CO_2). La minéralisation survient aussi dans les systèmes aquatiques. Trois principaux produits de transformation y ont été détectés : le *N*-hydroxythioacétimidate de *S*-méthyl, l'acétonitrile (un solvant organique, dans les sédiments et la phase volatile) et l'acétamide dans les sédiments.

4.2 Effets sur les espèces non ciblées

L'évaluation des risques pour l'environnement intègre des données sur l'exposition dans l'environnement et des renseignements écotoxicologiques sur les effets nocifs pour les espèces non ciblées. On réalise cette intégration en comparant les concentrations d'exposition aux niveaux d'exposition entraînant des effets nocifs. Les concentrations prévues dans l'environnement (CPE) correspondent aux concentrations d'un pesticide dans les divers milieux

environnementaux, comme la nourriture, l'eau, le sol et l'air. Les CPE sont établies à l'aide de modèles standards tenant compte des doses d'applications du pesticide, de ses propriétés chimiques et de son devenir dans l'environnement, y compris sa transformation entre les traitements. Les renseignements écotoxicologiques comprennent les données sur la toxicité aiguë et chronique pour divers organismes ou groupes d'organismes vivant dans un habitat aquatique ou un habitat terrestre, y compris les invertébrés, les vertébrés et les végétaux. Les critères d'effet toxicologique utilisés dans les évaluations des risques peuvent être ajustés de manière à tenir compte des différences possibles de sensibilité entre les espèces et de la variation des objectifs de protection (c'est-à-dire la protection au niveau de la collectivité, de la population ou de l'individu).

En premier lieu, une évaluation préliminaire des risques est effectuée afin de déterminer les pesticides ou les profils d'emploi précis qui ne posent aucun risque pour les organismes non ciblés, ainsi que pour déterminer les groupes d'organismes pour lesquels il y a des risques possibles. L'évaluation préliminaire des risques recourt à des méthodes simples, à des scénarios d'exposition prudents (par exemple une application directe à une dose d'application cumulative maximale) et à des critères d'effet toxicologique traduisant la plus grande sensibilité. Un quotient de risque (QR) est calculé en divisant l'exposition prévue par une valeur toxicologique appropriée (QR = exposition/toxicité), et ce QR est ensuite comparé au niveau préoccupant (NP = 1). Si le QR issu de l'évaluation préliminaire est inférieur au NP, les risques sont alors jugés négligeables et aucune autre caractérisation des risques n'est requise. Si le QR issu de l'évaluation préliminaire est égal ou supérieur au NP, on doit alors effectuer une évaluation plus approfondie des risques afin de les caractériser davantage. À cette étape, on prend en considération des scénarios d'exposition plus réalistes, comme la dérive de pulvérisation vers des habitats non ciblés, ces scénarios pouvant tenir compte de différents critères d'effet toxicologique. L'évaluation approfondie peut comprendre une caractérisation accrue des risques obtenue à l'aide d'une modélisation de l'exposition, de données de surveillance, de résultats d'études sur le terrain ou en mésocosmes, ou de méthodes probabilistes d'évaluation des risques. L'évaluation des risques peut devoir se poursuivre jusqu'à ce qu'on obtienne une caractérisation adéquate des risques ou jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible de l'approfondir davantage.

4.2.1 Effets sur les organismes terrestres

L'évaluation des risques que pose le méthomyl pour les organismes terrestres a reposé sur l'évaluation des données toxicologiques relatives à cette substance chez les abeilles (toxicité aiguë par contact), les lombrics (toxicité aiguë), deux espèces standards d'oiseaux (toxicité aiguë par voie orale, par voie alimentaire et chronique; préparations diverses) ainsi que neuf espèces supplémentaires de petits oiseaux chanteurs et cinq espèces de mammifères (toxicité aiguë par voie orale et toxicité chronique). Un sommaire des données sur la toxicité du méthomyl pour les organismes terrestres est présenté au tableau 2 de l'annexe IX. Aux fins de l'évaluation des risques, les critères d'effet toxicologique choisis parmi les espèces les plus sensibles ont été utilisés comme données de substitution à la grande variété d'espèces susceptibles d'être exposées au méthomyl (tableau 4 de l'annexe IX).

Préparation liquide

Invertébrés

En ce qui concerne la toxicité aiguë par contact du méthomyl chez les abeilles, la DL_{50} est de 0,1 µg m.a./abeille, ce qui équivaut à 0,112 kg m.a./ha. En comparaison, les doses d'application du méthomyl varient de 0,27 à 1,94 kg m.a./ha. Il existe donc un risque de mortalité des abeilles par exposition directe au méthomyl puisque toutes les doses d'application du méthomyl dépassent la DL_{50} chez les abeilles domestiques (QR = 17,3). D'après les renseignements fournis par la base de données sur les effets écologiques de l'EPA (EPA Ecological Effects Database) et compte tenu du profil d'emploi de l'insecticide au Canada, il existe également un risque pour les invertébrés utiles non ciblés, comme les guêpes et les nabidées, qui seraient exposés au produit. Le risque d'effets écologiques suivant une application de méthomyl est négligeable pour les lombrics (QR = 0,06 à 0,4).

Oiseaux

Les oiseaux peuvent être exposés au méthomyl par la consommation d'aliments contaminés (par exemple graines, insectes, végétation), par la consommation d'eau et par contact cutané. Grâce aux recherches approfondies menées sur le méthomyl, on dispose de critères d'effet toxicologique aigu pour neuf espèces de petits oiseaux. Tous les petits oiseaux de même que le canard colvert et le colin de Virginie sont sensibles aux doses aiguës de méthomyl. Le carouge à épaulettes semble être l' espèces la plus sensible, l'espèce la moins sensible étant le pigeon biset. Pour les cinq espèces étudiées, l'exposition par voie alimentaire au produit chimique à l'essai a provoqué une sensibilité quelque peu inférieure à l'exposition aiguë par voie orale. À la suite d'une exposition alimentaire chronique, on a noté une diminution faible mais significative d'un point de vue biologique du nombre d'œufs pondus, de même qu'une réduction subséquente du nombre de petits chez le colin de Virginie. Une concentration sans effet observé (CSEO) de 150 mg m.a./kg a été établie compte tenu de ces effets sur la reproduction. De manière similaire, on a noté des effets chroniques chez le canard colvert, tels qu'une réduction du nombre d'embryons viables, la CSEO s'établissant à 150 mg m.a./kg d'aliments.

Le méthomyl présente un risque d'exposition aiguë pour les oiseaux. Aux doses d'application élevées du méthomyl, il faut moins d'une journée de consommation continue de nourriture contaminée pour atteindre la dose orale entraînant le décès de 50 % des spécimens soumis à l'essai en laboratoire. L'évaluation préliminaire des risques (qui suppose que les oiseaux consomment 100 % de leur nourriture immédiatement après la dernière application sur le champ traité) indique que de nombreuses espèces d'oiseaux sont exposées à des risques d'effets nocifs aigus pouvant aller jusqu'à la mortalité, plus particulièrement les petits oiseaux qui fréquentent les cultures en champ et les vergers. Le moineau domestique est le petit oiseau présentant la plus grande sensibilité (QR = 48). Selon les résultats fournis par Environnement Canada, le risque d'exposition aiguë pour les oiseaux semble toutefois inférieur à ce que prévoit l'évaluation préliminaire des risques. Ces résultats proviennent de modèles fondés sur le suivi de la mortalité sur le terrain et l'intégration de données sur la toxicité par voie orale et par voie cutanée. Selon les modèles d'application au champ, il peut y avoir mortalité d'oiseaux dans 2 % des champs traités à la dose d'application la plus élevée (970 g m.a./ha – laitue). D'après les modèles d'application au verger, la mortalité d'oiseaux est peu probable dans les vergers.

L'exposition aiguë au méthomyl par voie alimentaire présente un risque pour les espèces d'oiseaux sauvages comme le colin de Virginie, mais ne présente pas de risque pour le canard colvert. De même, selon l'hypothèse adoptée pour l'évaluation préliminaire des risques voulant que la totalité du régime alimentaire soit contaminée, il existe un risque associé à l'exposition chronique pour le colin de Virginie. Comme le méthomyl n'est pas persistant dans l'environnement (demi-vie sur le feuillage = 3 j) et qu'il est peu probable que les oiseaux se nourrissent exclusivement dans des champs traités pendant une longue période, le risque associé à l'exposition chronique est probablement surestimé.

Mammifères

Les mammifères peuvent être exposés au méthomyl quand ils consomment de la nourriture contaminée (par exemple végétaux, insectes, semences, etc.). Tous les essais menés sur des mammifères ont montré que ceux-ci sont sensibles aux doses aiguës de méthomyl, mais qu'ils le sont moins à une exposition prolongée à de faibles doses ou aux effets chroniques. L'évaluation préliminaire indique un risque de mortalité chez les mammifères suivant un traitement au méthomyl; il faut en effet moins d'une journée de consommation continue de nourriture contaminée pour atteindre la dose orale entraînant le décès de 50 % des animaux de laboratoire. Selon les valeurs de toxicité aiguë et le scénario d'exposition normalisé de l'ARLA, le risque d'exposition aiguë par voie alimentaire (QR = 99) dépassait le NP à toutes les doses d'application, même après un seul traitement. Compte tenu des préférences alimentaires et de la consommation quotidienne, on a conclu que le NP avait été dépassé pour les petits mammifères en ce qui touche les risques associés à l'exposition chronique par voie alimentaire (QR = 18), mais seulement à la dose d'application élevée utilisée dans les vergers. Comme le méthomyl n'est pas persistant dans l'environnement et qu'il est peu probable que les mammifères sauvages restent dans le site traité, le risque est probablement surestimé. L'ARLA conclut donc que le risque d'effets chroniques sur les mammifères découlant de l'exposition au méthomyl est minime.

Évaluation approfondie

Comme le NP a été dépassé lors l'évaluation préliminaire des risques pour les oiseaux et les mammifères, on a procédé aussi à une évaluation approfondie. Cette évaluation permet de déterminer les risques pour les oiseaux et les mammifères qui seront exposés aux dérives de pulvérisation dans les zones adjacentes aux sites de traitement. En conséquence, la dose d'application (soit la dose à laquelle les organismes non ciblés seront exposés) a été établie en fonction du pourcentage de dérive qui devrait se déposer à 1 m sous le vent à partir de la bordure de l'équipement de pulvérisation. Aux fins de cette évaluation, les pourcentages de dérive de pulvérisation ont été établis à 6 % pour les pulvérisateurs au sol et à 60 % pour les pulvérisateurs aériens. Selon cette approche, il existe un risque d'effets nocifs pour les oiseaux et les petits mammifères exposés à la dérive hors cible lors de l'application de méthomyl au sol et par voie aérienne. Des mesures d'atténuation seront étudiées.

Les tableaux 4 et 6 de l'annexe IX présentent un sommaire de l'évaluation des risques que pose le méthomhyl pour les organismes terrestres.

Préparation en granulés

Les préparations en granulés de méthomyl servent d'appât pour insectes. On les répand dans les zones où les mouches se trouvent en grand nombre selon une dose d'application de 2,5 g m.a./100 m^2 ou de 87 500 granulés/100 m^2. Aux fins de la présente évaluation, on a supposé que les oiseaux ne seraient pas portés à considérer le méthomyl comme une source de nourriture, mais qu'ils pourraient prendre les granulés pour du gravier. On a donc comparé le nombre de granulés qui seraient nécessaires pour atteindre la DL_{50} chez cinq espèces d'oiseaux (colin de Virginie, canard colvert, pigeon biset, moineau domestique, carouge à épaulettes). Selon la dose d'application utilisée, la quantité de granulés à consommer serait suffisante pour que la DL_{50} soit atteinte chez toutes les espèces d'oiseaux à l'étude. Selon les données portant sur le nombre de granulés présents dans le gésier des différentes espèces d'oiseaux, le canard colvert serait la seule espèce susceptible de consommer suffisamment de granulés de méthomyl pour que la DL_{50} soit atteinte. Compte tenu du profil d'emploi, il est peu probable que les canards colvert et les espèces d'oiseaux similaires se trouvent dans des sites où le méthomyl est appliqué pour y consommer une aussi grande quantité de produit. Le méthomyl s'utilise dans les parcs d'engraissement, les exploitations laitières, les écuries, les batteries d'élevage de volaille, les porcheries, les étables destinées au bétail et les chenils, sur les passerelles des batteries d'élevage et dans les aires extérieures où se trouvent des enclos ou parcs à chiens. Dans le cas des oiseaux, le risque d'exposition aux granulés de méthomyl est donc considéré comme faible.

Il est possible que les mammifères soient exposés aux pesticides en granulés lorsqu'ils les consomment par inadvertance avec leur nourriture habituelle (granulés sur des lombrics ou des insectes). L'exposition peut aussi se faire par contact cutané, par inhalation ou par consommation accidentelle de granulés pris pour de la nourriture (par exemple des graines). En raison du profil d'emploi du produit, les mammifères sauvages pourraient être exposés aux granulés. Les préparations en granulés contiennent cependant un produit de formulation censé décourager la consommation de granulés par les mammifères. Il est donc peu probable que les mammifères puissent consommer assez de granulés pour atteindre la DL_{50}.

4.2.2 Effets sur les organismes aquatiques

L'évaluation des risques associés à l'exposition des organismes aquatiques repose sur une évaluation des données toxicologiques concernant les effets du méthomyl sur quinze espèces d'eau douce (six invertébrés, neuf poissons) et six espèces estuariennes et marines (cinq invertébrés, un poisson). Un sommaire des données sur la toxicité du méthomyl pour les organismes aquatiques est présenté dans le tableau 3 de l'annexe IX. Aux fins de l'évaluation des risques, les critères d'effet toxicologique choisis parmi les espèces les plus sensibles ont été utilisés comme données de substitution à la grande variété d'espèces susceptibles d'être exposées à la suite d'un traitement au méthomyl (tableau 5 de l'annexe IX). Dans le cadre du scénario d'évaluation préliminaire, les concentrations prévues dans l'environnement ont été déterminées en tenant compte d'une pulvérisation sur un plan d'eau de 80 cm de profondeur pour les poissons et les invertébrés, et d'une profondeur de 15 cm pour les amphibiens. Ces profondeurs ont également servi aux fins de l'évaluation approfondie de la dérive de pulvérisation et du ruissellement. Il est à noter que le méthomyl devrait être présent dans les systèmes aquatiques près des sites traités pendant plus de 20 jours (d'après le taux de dissipation eau-sédiments), où trois traitements peuvent être faits à intervalles de 5 à 7 jours. On s'attend

donc à observer une toxicité chronique chez les invertébrés et une toxicité subchronique aux premiers stades de la vie des poissons. On utilise au besoin le critère d'effet pour une toxicité chronique pour calculer les zones tampons.

Poissons, amphibiens et invertébrés
Tous les organismes aquatiques sont sensibles aux doses aiguës de méthomyl; les invertébrés sont plus sensibles aux effets toxiques que les poissons. Chez les invertébrés, les insectes émergents et les invertébrés pélagiques sont sensibles aux insecticides de type carbamates, tandis que les invertébrés benthiques tels que les vers et les bivalves sont résistants. L'évaluation préliminaire des risques pour les organismes aquatiques indique que les NP ont été dépassés pour les invertébrés d'eau douce à toutes les doses d'application (QR = 30, toxicité aiguë; 1 064, toxicité chronique), tandis que dans le cas des poissons, le NP a été dépassé à toutes les doses d'application, sauf la dose unique la plus faible (QR = 1,5 à 8). Le NP a été dépassé pour les amphibiens en ce qui concerne les effets aigus et chroniques. En raison de l'absence de données, les effets sur les amphibiens ont été estimés à partir de données sur la toxicité pour les poissons (1/10 concentration létale à 50 % [CL_{50}], toxicité aiguë; essai portant sur les premiers stades de la vie, toxicité chronique) (QR = 42, toxicité aiguë; 40, toxicité chronique). Il existe un risque pour les invertébrés estuariens et marins (à l'exception des bivalves), dont les QR varient de 1,7 à 44,8. Par ailleurs, la seule espèce de poisson marine étudiée s'est montrée résistante. Le NP n'a donc pas été dépassé dans le cas des poissons marins.

Évaluation approfondie
Comme le NP a été dépassé à plusieurs reprises pour les organismes aquatiques, on a procédé à une évaluation approfondie tenant compte de l'exposition associée au ruissellement et à la dérive de pulvérisation (tableaux 6 et 7 de l'annexe IX).

Dérive de pulvérisation
On a mesuré les risques d'effets découlant de la dérive de pulvérisation pour les organismes d'eau douce en déterminant le pourcentage de la dose d'application requis pour atteindre le seuil d'effets chez les invertébrés et les poissons d'eau douce. Comme l'indique le pourcentage de la dose d'application requis pour atteindre le seuil d'effets chez les invertébrés (0,5 % à 4,2 % pour trois espèces – dose d'application unique dans tous les cas) et les poissons (8,7 % pour le saumon atlantique à la dose d'application unique la plus élevée; valeurs plus élevées requises pour les autres espèces et doses plus faibles), la dérive de pulvérisation du méthomyl dans les milieux aquatiques présente un risque pour les invertébrés d'eau douce et pour certaines espèces de poissons, selon la dose d'application.

De plus, aux fins de l'évaluation du risque lié à la dérive de pulvérisation, on a de nouveau calculé les CPE pour l'eau en supposant que la dérive était le seul élément contribuant à la CPE obtenue. On a supposé que 6 % du produit dériverait dans le cas de l'application au sol, et que 60 % du produit dériverait dans le cas de la pulvérisation aérienne. Ces pourcentages ont servi à établir la quantité de méthomyl pouvant se retrouver dans un plan d'eau à cause de la dérive de pulvérisation provenant d'un site traité adjacent. Selon les QR établis, le NP a été dépassé pour les invertébrés à toutes les doses d'application par pulvérisation aérienne, et à toutes les doses d'application au sol sauf la plus faible. Dans le cas des poissons, la dérive provenant de l'application au sol n'a pas posé de risque, contrairement à la dérive provenant de la

pulvérisation aérienne (QR = 4,8), à l'exception de la dose d'application la plus faible. On s'est servi des données sur la pulvérisation aérienne et l'application au sol afin d'estimer le risque pour les espèces d'amphibiens (QR = 2,6 à 26).

Les NP pour les invertébrés marins ont été dépassés (QR = 27) à toutes les doses d'application en raison de l'exposition à la dérive de pulvérisation aérienne; la situation est semblable pour l'application au sol (QR = 2,7). On ne prévoit cependant aucun risque pour la dose d'application la plus faible. Il faut un dépôt provenant de la dérive de la pulvérisation de moins de 2 % de la dose d'application pour atteindre le seuil d'effets chez les invertébrés marins, ce qui indique l'existence d'un risque.

Ruissellement
Pour évaluer les risques de l'exposition au méthomyl occasionnée par le ruissellement, on a amélioré l'estimation des CPE au moyen du modèle PRZM/EXAMS. Les valeurs établies au moyen de ce modèle comprennent le 90^{e} centile des valeurs correspondant aux concentrations annuelles maximales, aux concentrations annuelles après 96 h, 21 j, 60 j et 90 j ainsi qu'aux concentrations moyennes annuelles. Quand on combine les CPE pertinentes avec les données de toxicité disponibles, les QR indiquent que le NP est dépassé à la fois pour les invertébrés et les poissons en raison de l'exposition associée au ruissellement. Pour les invertébrés d'eau douce, les critères d'effet toxicologique utilisés dans le cadre de l'évaluation des risques ont été les suivants : 14,3 µg m.a./L (½ CL_{50} - 96 h) pour l'évaluation de l'exposition aiguë, et CSEO après 21 jours de 0,4 µg m.a./L pour l'évaluation de l'exposition chronique. Selon les QR calculés (5,7 à 145), les seuils d'effets aigus et chroniques ont été dépassés pour les invertébrés aquatiques. Les concentrations attribuables au ruissellement constituent donc un risque pour les invertébrés d'eau douce. Bien que les poissons d'eau douce soient moins sensibles au méthomyl, le ruissellement cause quand même un dépassement du NP (1 à 1,5) selon les données sur la toxicité aiguë et sur la toxicité durant les premiers stades de vie. Un risque existe aussi pour les invertébrés marins et estuariens (QR de 8,6). Aucun risque n'a été déterminé pour les poissons marins.

5.0 Valeur

5.1 Produits de catégories à usage commercial et à usage restreint

5.1.1 Utilisations de catégories à usage commercial et à usage restreint pour lesquelles on recherche des renseignements sur la valeur du méthomyl

L'annexe II présente la liste de toutes les utilisations du méthomyl que le titulaire continue d'appuyer.

L'ARLA accepte volontiers les commentaires sur la disponibilité et l'ampleur de l'utilisation des produits chimiques de remplacement au méthomyl pour les usages énumérés à l'annexe II, ainsi que tout autre renseignement concernant la disponibilité, l'efficacité et l'envergure de l'utilisation de pratiques de lutte antiparasitaire non chimiques pour toutes les utilisations homologuées du méthomyl. Ces renseignements permettront à l'ARLA de mieux comprendre les options offertes en matière de lutte antiparasitaire durable.

5.2 Produits à usage domestique

Aucun produit à usage domestique à base de méthomyl n'est actuellement homologué.

5.3 Valeur du méthomyl

Il pourrait être nécessaire d'analyser davantage la valeur de certaines utilisations du méthomyl. Les préoccupations peuvent avoir trait aux aspects économiques, aux ravageurs en quarantaine et/ou à l'absence de produit de remplacement viable pour les utilisations qui présentent des risques préoccupants ou les utilisations qui ne sont pas appuyées par le titulaire. Les utilisations pour lesquelles la perte du méthomyl serait préjudiciable sont analysées ci-après.

5.3.1 Mode d'action systémique

Le méthomyl agit de deux manières :

- comme insecticide de contact, tuant les insectes ciblés par contact direct;
- comme insecticide d'ingestion, tuant les insectes ciblés qui ingèrent des plantes traitées.

Le méthomyl est un insecticide systémique; la plante entière se trouve protégée du fait que la matière active est absorbée et transportée dans toutes ses parties. Les insecticides systémiques sont efficaces contre les insectes piqueurs-suceurs, comme les pucerons et les thrips. Ces insecticides circulent en effet dans les tissus vasculaires dont se nourrissent les pucerons, et dans les cellules dont se nourrissent les thrips.

À titre d'insecticide systémique qui agit lorsqu'il est ingéré, le méthomyl offre un moyen efficace de lutte contre les insectes nuisibles qui ne pourraient être ciblés au moyen d'insecticides de contact ou d'insecticides d'ingestion non systémiques comme, par exemple :

- les insectes broyeurs, lorsqu'ils pénètrent dans les plantes hôtes : les larves du ver de l'épi du maïs et de la pyrale du maïs creusent des galeries dans la nervure médiane des feuilles et migrent dans la tige des plantes ou dans l'enveloppe des épis de maïs;
- les insectes comme les thrips et les légionnaires de la betterave ainsi que les limaces qui se cachent dans les jeunes feuilles des plantes pour se nourrir se trouvent protégés du contact direct des pulvérisations d'insecticides.

Pour la lutte contre les ravageurs qui se nourrissent à l'intérieur des plantes hôtes, le calendrier d'application des insecticides systémiques est plus souple que celui des insecticides non systémiques et des insecticides de contact. En effet, les insecticides de contact et les insecticides non systémiques qui agissent par ingestion permettent de lutter contre ces insectes uniquement lorsqu'ils n'ont pas encore pénétré dans la plante hôte (par exemple le ver de l'épi du maïs et la pyrale du maïs). Le calendrier d'application doit être précis car il faut cibler la plus grande partie de la population de ravageurs avant qu'elle ne s'attaque aux plantes. L'emploi d'insecticides non systémiques ayant une longue période d'activité résiduelle, ou des applications répétées d'insecticides ayant une courte période d'activité résiduelle, peuvent donc être nécessaires pour remplacer une seule application de produit contenant une matière active systémique.

5.3.2 Utilisations du méthomyl pour lesquelles il existe un nombre limité de produits de remplacement homologués ou viables, ou pour lesquelles le mode d'action systémique a de la valeur

Dans le tableau suivant, l'ARLA présente des renseignements détaillés sur la valeur potentielle de l'utilisation du méthomyl.

Tableau 1 Valeur potentielle du méthomyl

Les utilisations du méthomyl dans la lutte contre les organismes nuisibles se nourrissant à l'intérieur des plantes hôtes; ou celles pour lesquelles il n'existe pas de produit de remplacement homologué; ou celles pour lesquelles les produits de remplacement viables sont limités ou en cours de réévaluation; sont énumérés dans le présent tableau.

Culture	Ravageur	Produits de remplacement homologués[1] (mode d'action)[2]	Commentaires
Chou de Bruxelles	Limace	(Autre) : phosphate ferrique, EDTA de sodium et de fer(III), métaldéhyde (fraises seulement)	**Méthode d'application :** Le phosphate ferrique, l'EDTA de sodium et de fer(III) et le métaldéhyde se présentent sous forme d'appât. Le méthomyl est un traitement qui s'applique par pulvérisation, ce qui le rend plus efficace que les appâts en présence d'autres sources de nourriture, comme des récoltes mûres. **Cette utilisation a été homologuée dans le cadre du Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs (PEPUDU).**
Fraises			
Canola	Tisseuse de la betterave	(1B) : trichlorfon (3) : deltaméthrine	**Aucune m.a. de remplacement viable (Est du Canada) :** Le trichlorfon n'est pas un produit de remplacement viable; il fait actuellement l'objet d'une réévaluation et son utilisation sur des aliments n'est pas appuyée par le titulaire. La deltaméthrine est le seul produit de remplacement viable du méthomyl pour le canola cultivé dans les Prairies et dans la région de la rivière de la Paix, en Colombie-Britannique. La deltaméthrine n'est pas homologuée pour la lutte contre la tisseuse de la betterave dans l'Est du Canada. **Gestion de la résistance (Ouest du Canada) :** Le méthomyl est un insecticide dont la gestion de la résistance repose sur le mode d'action du groupe 1A. Dans le cas de la deltaméthrine, la gestion de la résistance repose sur le mode d'action du groupe 3. Le méthomyl est nécessaire pour faire la rotation avec la deltaméthrine dans le but de retarder le développement d'une résistance.
	Autographe de la luzerne	(1B) : chlorpyrifos	**M.a. de remplacement homologuée en cours de réévaluation**

Culture	Ravageur	Produits de remplacement homologués[1] (mode d'action)[2]	Commentaires
Maïs (sucré)	Puceron	(1A) : pirimicarbe (2A) : endosulfan (Autre) : savon insecticide	**Mode d'action systémique important pour la lutte contre les ravageurs** **Aucune m.a. de remplacement homologuée viable** L'endosulfan est en cours de réévaluation. L'évaluation préliminaire des risques associés à l'endosulfan suscite des préoccupations pour les travailleurs et l'environnement. Le pirimicarbe n'est pas une m.a. de remplacement viable et le titulaire n'appuie pas son utilisation à la suite de sa réévaluation. L'autorisation de l'utilisation du pirimicarbe sur le maïs sucré prendra fin le 31 décembre 2009. En raison de l'activité résiduelle réduite et du potentiel de phytotoxicité associé aux applications répétées, le savon insecticide n'est pas considéré comme un produit de remplacement viable. **Cette utilisation du méthomyl a été homologuée dans le cadre du PEPUDU.**
	Pyrale du maïs	(1A) : carbaryl, carbofurane (1B) : acéphate, trichlorfon (Québec seulement) (3) : lambda-cyhalothrine, cyperméthrine, deltaméthrine, perméthrine (5) : spinosad (11) : *Bacillus thuringiensis berliner var kurstaki*	**Mode d'action systémique important pour la lutte contre les ravageurs** La pyrale du maïs se nourrit de toutes les parties de la plante, mais c'est lorsqu'elle se nourrit des épis de maïs qu'elle cause le plus de dommages économiques. L'acéphate et le carbofuran, qui comptent parmi les m.a. homologuées pouvant remplacer le méthomyl dans la lutte contre la pyrale du maïs, sont des insecticides systémiques. Le carbaryl n'est que légèrement systémique. Ces trois m.a. sont en cours de réévaluation.

Culture	Ravageur	Produits de remplacement homologués[1] (mode d'action)[2]	Commentaires
	Ver de l'épi du maïs	(1A) : carbaryl (2A) : endosulfan (3) : lambda-cyhalothrine, cyperméthrine, deltaméthrine, perméthrine	**Mode d'action systémique important pour la lutte contre les ravageurs** Le ver de l'épi du maïs se nourrit à l'extrémité de la rafle de maïs et descend le long de l'épi à mesure qu'il croît. Il se nourrit presqu'exclusivement dans le tiers supérieur de l'épi. Bien que le ver de l'épi du maïs n'endommage qu'une faible proportion des grains, sa présence et ses déjections indisposent grandement la plupart des consommateurs. Le méthomyl est la seule m.a. homologuée pour la lutte contre le ver de l'épi du maïs dont le mode d'action systémique est efficace pour les cultures de maïs sucré. Le carbaryl, qui compte parmi les m.a. homologuées pouvant remplacer le méthomyl dans la lutte contre le ver de l'épi du maïs, a un mode d'action légèrement systémique. L'endosulfan et les pyréthroïdes synthétiques sont des insecticides non systémiques.
Lin	Noctuelle du lin	Aucun	**Aucune m.a. de remplacement homologuée**
	Légionnaire bertha	(1B) : chlorpyrifos, trichlorfon	**M.a. de remplacement homologuées en cours de réévaluation** Le chlorpyrifos est en cours de réévaluation. Le trichlorfon n'est pas un produit de remplacement viable; il fait actuellement l'objet d'une réévaluation et son utilisation sur des aliments n'est pas appuyée par le titulaire.

Culture	Ravageur	Produits de remplacement homologués[1] (mode d'action)[2]	Commentaires
Concombre de serre	Thrips des petits fruits	(4) : nicotine	**Gestion de la résistance :** La seule m.a. homologuée pouvant remplacer le méthomyl pour la lutte contre les thrips des petits fruits sur les concombres de serre est la nicotine, un insecticide du groupe de mode d'action 4. Le méthomyl (gestion de la résistance reposant sur le mode d'action du groupe 1A) est nécessaire pour faire la rotation avec la nicotine dans le but de retarder le développement d'une résistance. **Mode d'action systémique important pour la lutte contre les ravageurs** Ce ravageur est difficile à cibler au moyen d'insecticides de contact car il se nourrit à l'intérieur des bourgeons, des feuilles et d'autres parties de la plante. **Cette utilisation a été homologuée dans le cadre du PEPUDU.**
Laitue	Légionnaire de la betterave	(1A) : carbaryl (1B) : diazinon, trichlorfon	**Mode d'action systémique important pour la lutte contre les ravageurs** Le légionnaire de la betterave, *Spodoptera exigua*, peut être un ravageur très destructeur pour la laitue. Il peut causer de graves dommages économiques après le début de la formation de la pomme. Les larves du légionnaire de la betterave pénètrent dans les pommes de laitue par la base de la plante et se nourrissent en progressant vers l'intérieur. Les dommages ne deviennent souvent apparents que lorsqu'on retire les premières feuilles et qu'on défait la pomme de laitue. Toutes les m.a. homologuées pouvant remplacer le méthomyl pour la lutte contre le légionnaire de la betterave sont en cours de réévaluation. Le trichlorfon n'est pas un produit de remplacement viable du méthomyl car son utilisation sur des aliments n'est pas appuyée par le titulaire. Le diazinon fait l'objet d'une proposition d'élimination graduelle. Ce ravageur se nourrit à l'intérieur de la plante hôte. Il est donc nécessaire de recourir à un insecticide ayant un mode d'action systémique puisqu'on ne peut cibler ce ravageur en appliquant un insecticide de contact par pulvérisation en surface. Parmi les m.a. homologuées pouvant remplacer le méthomyl, seul le carbaryl est quelque peu systémique.

Culture	Ravageur	Produits de remplacement homologués[1] (mode d'action)[2]	Commentaires
Pois	Autographe de la luzerne	(1B) : carbaryl, naled	**Nombre limité de m.a. de remplacement homologuées viables** On a terminé la réévaluation du naled en 2006. Le naled est homologué pour les pois destinés à la transformation seulement. Le carbaryl est en cours de réévaluation.
Blé, avoine, orge	Thrips	(1B): diméthoate	**M.a. de remplacement homologuées en cours de réévaluation**

[1] Cette liste n'énumère que les options homologuées en date du mois d'avril 2008. Santé Canada ne recommande aucune de ces options. Le statut d'homologation des m.a. en cours de réévaluation peut changer selon la décision d'homologation finale.

[2] Identification des groupes d'insecticides et d'acaricides aux fins de la gestion de la résistance, selon la directive d'homologation DIR99-06, *Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides* : 1A = inhibition de l'acétylcholine estérase (carbamates); 1B = inhibition de l'acétylcholine estérase (organophosphatés); 2A = antagonistes de l'inhibition par l'acide 4-aminobutanoïque (GABA) du canal ionique chlorure; 3 = modulation au niveau du canal ionique sodium; 4 = agonisme/antagonisme des récepteurs de l'acétylcholine (nicotine); 5 = modulation des récepteurs de l'acétylcholine (spinosynes); 11 = action microbienne sur les membranes de l'intestin moyen d'insectes.

6.0 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques

La gestion des substances toxiques est encadrée par la Politique de gestion des substances toxiques (PGST) du gouvernement fédéral, laquelle est fondée sur le principe de précaution et une approche préventive à l'égard des substances qui pénètrent dans l'environnement et qui pourraient causer des dommages à l'environnement ou affecter la santé humaine. Afin que les programmes fédéraux soient conformes aux objectifs de la Politique, celle-ci fournit une orientation aux décideurs et établit un cadre scientifique de gestion. Un des principaux objectifs de gestion est d'éliminer quasi totalement de l'environnement les substances toxiques qui sont générées surtout par l'activité humaine et qui sont persistantes et bioaccumulables. La Politique désigne ces substances sous le nom de substances de la voie 1.

Aux fins de l'évaluation du méthomyl, l'ARLA a tenu compte de la PGST du gouvernement fédéral et a suivi sa directive d'homologation DIR99-03, intitulée *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la Politique de gestion des substances toxiques*. Les substances associées à l'utilisation du méthomyl ont été également considérées, y compris les produits de transformation formés dans l'environnement ainsi que les contaminants et les produits de formulation présents dans le produit de qualité technique et dans les PC. Le méthomyl et ses produits de transformation ont été évalués en fonction des critères de la voie 1 suivants : persistance dans le sol ≥ 182 jours; persistance dans l'eau ≥ 182 jours; persistance dans les sédiments ≥ 365 jours; persistance dans l'air ≥ 2 jours; bioaccumulation –

log K_{oe} ≥ 5 ou le facteur de bioconcentration ≥ 5 000 (ou le facteur de bioaccumulation ≥ 5 000). Pour que le méthomyl et ses produits de transformation répondent aux critères de la voie 1, il faut que les critères établis à la fois pour la bioaccumulation et la persistance (dans un milieu) soient satisfaits. Le produit de qualité technique et les PC, y compris les produits de formulation, ont été évalués par rapport aux contaminants inscrits sur la liste publiée dans la *Gazette du Canada,* Partie II, volume 139, numéro 24, pages 2641 à 2643, intitulée *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*, Partie 3 – *Contaminants qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*. L'ARLA a tiré les conclusions suivantes :

- Le méthomyl ne se bioaccumule pas. Le log K_{oe} de cette substance est de 0,093.
- Le méthomyl ne satisfait pas aux critères en matière de persistance puisque les valeurs de sa demi-vie dans l'eau (jusqu'à 5 jours) et dans le sol (jusqu'à 45 jours) sont inférieures aux valeurs seuils des substances de la voie 1 de la PGST.
- Aucune donnée n'a été fournie au sujet de la persistance du méthomyl dans l'air; cette substance n'est cependant pas volatile.
- Les principaux produits de transformation du méthomyl, soit le dioxyde de carbone, le *N*-hydroxythioacétimidate de *S*-méthyl, l'acétamide et l'acétonitrile, ne satisfont pas aux critères des substances de la voie 1 de la PGST.
- Les PC du méthomyl ne contiennent pas de produits de formulation de la voie 1.
- Le méthomyl ne contient pas de microcontaminant de la voie 1.

On ne s'attend pas à ce que l'utilisation du méthomyl donne lieu à l'introduction de substances de la voie 1 de la PGST dans l'environnement.

7.0 Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques et consultation

L'évaluation préliminaire des risques associés au méthomyl, effectuée au moyen des renseignements à la disposition de l'ARLA, suscite des préoccupations pour la santé (exposition par le régime alimentaire et l'eau) et l'environnement. On tiendra compte des renseignements supplémentaires obtenus sur le profil d'emploi (pourcentage de cultures traitées, superficie traitée par jour, nombre d'applications, doses, etc.) et de toute autre donnée pertinente pour déterminer si les évaluations dont il est question dans le présent document peuvent être approfondies. L'ARLA demande au public et à toutes les parties intéressées de fournir des renseignements pouvant être utilisés pour approfondir ces évaluations ou atténuer les risques pour la santé et l'environnement, ainsi que des commentaires sur la valeur de certaines utilisations précises du méthomyl. L'ARLA examinera tous les renseignements reçus, révisera l'évaluation des risques au besoin et présentera un projet de directive dans un futur document de projet de décision de réévaluation.

Les données de confirmation suivantes seraient nécessaires pour appuyer l'homologation continue du méthomyl et justifier tout élargissement de son utilisation :

- étude de neurotoxicité sur le plan du développement animal (code de données [CODO] 4.5.14) devant comprendre l'évaluation de l'activité cholinestérasique chez les mères et leurs petits, ou étude comparative de la cholinestérase.

8.0 Données supplémentaires

Les études qui suivent constituent des lacunes dans la base de données ou pourraient être nécessaires pour appuyer certaines utilisations ou réduire les mesures d'atténuation requises. La liste est fournie à titre indicatif et pourrait être modifiée à la suite de la nouvelle évaluation réalisée aux fins du projet de décision de réévaluation.

8.1 Données sur l'évaluation des risques pour la santé

8.1.1 Données sur l'exposition toxicologique

• CODO 4.3.6 ou 4.3.7	Étude sur l'exposition par inhalation à court terme
• CODO 4.2.5	Étude sur l'irritation cutanée

8.1.2 Données sur l'exposition professionnelle

Cultures en serre

• CODO 5.6/5.7	Activités après le traitement : données de dosimétrie passive ou de surveillance biologique sur la réalisation de tâches suivant l'application de méthomyl sur des concombres de serre
• CODO 5.9	Résidus à faible adhérence : données sur les résidus à faible adhérence de méthomyl sur les concombres de serre aux fins de l'établissement de DS appropriés
• CODO 5.10	Données de surveillance sur la qualité de l'air ou justification d'une exemption

Structures traitées au moyen d'appâts en granulés

• CODO 5.2	Renseignements supplémentaires sur les activités après le traitement réalisées suivant l'application d'un appât en granulés dans des structures
• CODO 5.6/5.7	Activités après le traitement : données de dosimétrie passive ou de surveillance biologique sur la réalisation de tâches dans des granges, des poulaillers et des chenils suivant l'application de méthomyl sous forme d'appât en granulés
• CODO 5.10	Données de surveillance sur la qualité de l'air ou justification d'une exemption

Maïs sucré

- CODO 5.9 — Résidus à faible adhérence : données sur les résidus à faible adhérence de méthomyl sur le maïs ou justification d'un DS acceptable pour l'écimage ou la récolte à la main selon le délai d'attente avant récolte

Exposition après le traitement dans les parcs publics

- CODO 5.2 — Renseignements supplémentaires sur ce scénario d'utilisation qui pourraient permettre de caractériser l'exposition occasionnelle dans les parcs. Il pourrait s'agir de renseignements sur la méthode d'application, la fréquence d'utilisation, les types d'arbres et les possibilités d'exposition occasionnelle
- CODO 5.6/5.7 — Activités après le traitement : données de dosimétrie passive ou de surveillance biologique sur les personnes qui entrent dans les parcs après l'application de méthomyl sur les arbres

8.1.3 Données sur l'exposition par voie alimentaire

- CODO 6.2 — Étude sur le métabolisme chez les animaux
- CODO 6.3 — Étude sur le métabolisme chez les végétaux
- CODO 7.2 — Méthode d'analyse
- CODO 7.2.1 — Méthode d'analyse pour les essais supervisés sur les résidus
- CODO 7.2.2 — Méthode d'analyse aux fins de l'application de la loi
- CODO 7.2.3 — Validation interlaboratoires de la méthode d'analyse
- CODO 7.2.4 — Évaluation de la méthode d'analyse de plusieurs résidus
- CODO 7.2.5 — Stabilité à l'entreposage des solutions de travail
- CODO 7.3 — Données sur la stabilité à l'entreposage en congélateur
- CODO 7.4 — Données sur les résidus dans les cultures
- CODO 7.4.1 — Étude des essais supervisés sur les résidus
- CODO 7.4.2 — Étude sur la baisse progressive des concentrations de résidus
- CODO 7.4.3 — Étude sur les cultures de rotation en milieu clos
- CODO 7.4.4 — Étude sur les cultures de rotation au champ
- CODO 7.4.5 — Aliments transformés
- CODO 7.4.6 — Données sur les résidus présents dans les cultures utilisées pour l'alimentation du bétail
- CODO 7.5 — Données sur les résidus présents chez le bétail, la volaille ainsi que dans les œufs et le lait

Des données de surveillance de l'eau potable peuvent être demandées afin de confirmer les résultats des évaluations de l'exposition et des risques.

8.2 Données sur l'évaluation des risques pour l'environnement

D'autres études sur le terrain pourraient être nécessaires afin d'approfondir l'évaluation des risques pour les invertébrés aquatiques.

Liste des abréviations

^{14}C	carbone 14
^{32}P	phosphore 32
A	préposés à l'application
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
ADN	acide désoxyribonucléique
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
atm	atmosphère
BOF	batterie d'observations fonctionnelles
CAN	canadien
CAS	Chemical Abstracts Service
CATM	charge alimentaire théorique maximale
CCM	chromatographie sur couche mince
CE_{50}	concentration efficace médiane
CGL	chromatographie gaz-liquide
ChE	cholinestérase
ChEC	cholinestérase cérébrale
ChEE	cholinestérase érythrocytaire
ChEP	cholinestérase plasmatique
CHO	cellules ovariennes de hamster chinois
CL_{50}	concentration létale à 50 %
CLHP	chromatographie liquide à haute performance
cm	centimètre
cm^2	centimètre carré
CO_2	dioxyde de carbone
CODO	code de données
CPE	concentration prévue dans l'environnement
CPG	chromatographie en phase gazeuse
CSEO	concentration sans effet observé
CT	coefficient de transfert
CU	catégorie d'utilisation
DA	dose administrée
DAMHC	dose d'application maximale homologuée au Canada
DARf	dose aiguë de référence
DEEM™	Dietary Exposure Evaluation Model
DJA	dose journalière admissible
DL_{50}	dose létale à 50 %
DMENO	dose minimale avec effet nocif observé
DS	délai de sécurité
DSENO	dose sans effet nocif observé
DSEO	dose sans effet observé
E.-T.	écart-type
É.-U.	États-Unis
EDTA	éthylènediamine tétraacétate
EPA	United States Environmental Protection Agency

EPI	équipement de protection individuel
F_0	génération parentale
F_1	première génération de descendants
F_2	deuxième génération de descendants
FCID	Food Commodity Intake Database
FG	facteur global
g	gramme
GR	granulaire
h	heure
ha	hectare
Hct	hématocrite
Hgb	hémoglobine
j	jour
JMPR	Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides
K_{co}	coefficient de partage carbone organique
K_d	coefficient d'adsorption
kg	kilogramme
K_{oe}	coefficient de partage *n*-octanol–eau
L	litre
LAD	*Loi sur les aliments et drogues*
LD	limite de détection
LEACHM	Leaching Estimation and Chemistry Model
LMR	limite maximale de résidus
LPA	*Loi sur les produits antiparasitaires*
LQ	limite de quantification
m	mètre
M	molaire
M/C	préposés au mélange et au chargement
M/C/A	préposés au mélange, au chargement et à l'application
m.a.	matière active
m^2	mètre carré
m^3	mètre cube
MAQT	matière active de qualité technique
ME	marge d'exposition
mg	milligramme
min	minutes
ml	millilitre
mm Hg	millimètre de mercure
mM	millimolaire
MML	méthomyl
mol	mole
MPa	mégapascal
NCEP	niveaux de comparaison pour l'eau potable
NCOD	National Contaminant Occurrence Database (États-Unis)
nm	nanomètre
NP	niveau préoccupant
NZB	lapins Néo-Zélandais blancs

p.c.	poids corporel
Pa	pascal
PAM	Pesticide Analytical Manual
PC	préparation commerciale
PEPUDU	Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs
PGST	Politique de gestion des substances toxiques
pH	-log10 de la concentration des ions d'hydrogène
PHED	Pesticide Handlers Exposure Database
ppm	parties par million
PRZM/EXAMS	modèles Pesticide Root Zone Model et Exposure Analysis Modelling System
QR	quotient de risque
RED	*Reregistration Eligibility Decision*
REV	Note de réévaluation
RFFA	résidus foliaires à faible adhérence
RRT	résidus radioactifs totaux
sem	semaine
SMC	détecteur de soufre par microcoulométrie
SN	solution
TD_{50}	temps requis pour obtenir une dissipation à 50 %
TRN	(*Z*)-9-tricosène
$t_{½}$	demi-vie
UICPA	Union internationale de chimie pure et appliquée
uma	unité de masse atomique
USDA	United States Department of Agriculture
UV	ultraviolet
WSP	poudre mouillable dans un emballage hydrosoluble
♂	mâle
↑	augmentation
↓	diminution
♀	femelle
°C	degré Celsius
µCI	microcurie
µg	microgramme

Annexe I Produits homologués contenant du méthomyl en date du 26 mars 2008[1]

Numéro d'homologation	Catégorie	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie[2]
19139	MAQT	E.I. Du Pont Canada Company	Methomyl Technical Insecticide	Solide	MML : 98,7 %
10868	Usage restreint	E.I. Du Pont Canada Company	Lannate Insecticide Toss-N-Go	Poudre soluble	MML : 90 %
11725	Usage commercial	E.I. Du Pont Canada Company	Lannate L Insecticide	Solution	MML : 215 g m.a/L
15176	Usage commercial	Wellmark International	Starbar Premium Fly Bait	Granulés	MML : 1 % TRN : 0,025 %
24969	Usage commercial	Troy Biosciences Inc.	Stimukil Fly Bait	Granulés	MML : 1 % TRN : 0,025 %
25358	Usage commercial	Farnam Companies Inc.	Blue Streak Fly Bait	Granulés	MML : 1 % TRN : 0,025 %

1 Sauf les produits qui ont perdu leur homologation ou pour lesquels on a présenté une demande de cessation de l'homologation.

2 MML : méthomyl; TRN : (*z*)-9-tricosène.

Annexe II Utilisations du méthomyl de catégories à usage commercial et à usage restreint homologuées au Canada en date du 26 mars 2008

Cultures	Organismes nuisibles	Type de formulation[1]	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application du produit	Dose d'application de la matière active[2] (kg m.a./ha)	Nombre maximal d'applications par année	Délai minimal entre les applications (jour)	Utilisation appuyée[3]?
Catégorie d'utilisation 4 : Forêts et terres à bois								
Sapins baumiers et épinettes dans des plantations d'arbres de Noël, terres à bois, parcs municipaux et emprises	Larve de tordeuse des bourgeons d'épinette	SP	Équipement classique au sol : pulvérisateurs hydrauliques, brumisateurs, pulvérisateurs pneumatiques	270 à 540 g/ha	0,24 à 0,49	2	3	O
		SN		1,25 à 2,25 L/ha	0,27 à 0,48			
Catégorie d'utilisation 5 : Cultures en serre destinées à la consommation humaine								
Concombres de serre	Thrips des petits fruits	SN	Pulvérisateurs hydrauliques, pulvérisateurs dorsal	22 ml de la formulation/ 100 L	4,7 g/100 L	3	5	O, M
Catégorie d'utilisation 14 : Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine								
Pomme	Tordeuse à bandes obliques	SP	Équipement classique au sol : pulvérisateurs pneumatiques, pulvérisateurs hydrauliques	1,6 kg/ha	1,44	2	14	O, M
		SN		6,75 L/ha	1,45			
	Punaise de la	SP		1,6 kg/ha	1,44	1	Sans objet	
		SN		6,75 L/ha	1,45			
	Puceron vert du pommier	SP		1 à 2,1 kg/ha	0,90 à 1,89	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)	5	O
	Carpocapse de la pomme	SP		540 g/ha à 2,1 kg/ha	0,49 à 1,89			
	Mineuse marbrée (1re génération)	SP		1,6 à 2,1 kg/ha	1,44 à 1,89			
		SN		6,75 à 9,0 L/ha	1,45 à 1,94			

Cultures	Organismes nuisibles	Type de formulation[1]	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application du produit	Dose d'application de la matière active[2] (kg m.a./ha)	Nombre maximal d'applications par année	Délai minimal entre les applications (jour)	Utilisation appuyée[3]?
	Cicadelle blanche du pommier	SP		1,4 kg/ha	1,26			
		SN		6 L/ha	1,29			
	Arpenteuse tardive	SP		0,6 kg/ha	0,54			
		SN		2,5 L/ha	0,54			
Catégorie d'utilisation 14 : Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine								
Brocoli, choux de Bruxelles, chou	Fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères	SP	Équipement classique au sol : pulvérisateurs hydrauliques	270 à 540 g/ha	0,24 à 0,49	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)	5	O
		SN		1,25 à 2,25 L/ha	0,27 à 0,48			
Choux de Bruxelles	Limaces (larves de limace grise)	SP		775 g/ha	0,7	1	Sans objet	O, M
		SN		3,25 L/ha	0,7			
Chou-fleur	Fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, fausse-teigne des crucifères	SP		270 à 540 g/ha	0,24 à 0,49	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)	5	O
Laitue (champ)	Fausse-arpenteuse du chou, légionnaire de la betterave	SP		510 g/ha à 1 kg/ha	0,46 à 0,90	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)	5	O
	Fausse-arpenteuse du chou, légionnaire	SN		2,25 à 4,5 L/ha	0,48 à 0,97			
Canola	Autographe de la luzerne, légionnaire bertha, tisseuse de la betterave, ver-gris du trèfle	SP	Équipement classique au sol : pulvérisateurs hydrauliques Équipement classique de pulvérisation aérienne	216 à 510 g/ha	0,19 à 0,46	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)	5	O
		SN		0,9 à 1,25 L/ha	0,19 à 0,27			

Cultures	Organismes nuisibles	Type de formulation[1]	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application du produit	Dose d'application de la matière active[2] (kg m.a./ha)	Nombre maximal d'applications par année	Délai minimal entre les applications (jour)	Utilisation appuyée[3]?
Lin	Légionnaire bertha	SP		220 à 270 g/ha	0,20 à 0,24	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)	5	O
	Légionnaire bertha, noctuelle du lin	SN		0,9 à 1,25 L/ha	0,19 à 0,27			
Orge, avoine, blé	Légionnaire commun	SP		270 à 540 g/ha	0,24 à 0,49	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)	5	O
		SN		1,25 à 2,25 L/ha	0,27 à 0,48			
	Thrips	SP		300 g/ha	0,27	Non précisé		
		SN		1,25 L/ha	0,27			
Catégorie d'utilisation 14 : Cultures terrestres destinées à la consommation humaine								
Pois	Autographe de la luzerne, puceron du pois	SP	Équipement classique au sol : pulvérisateurs hydrauliques	510 g/ha	0,46	Non précisé	5	O
		SN		2,25 L/ha	0,48			
Pommes de terre	Cicadelles de la pomme de terre, altises, pucerons	SP		540 g/ha	0,49	Non précisé	5	O
		SN		2,25 L/ha	0,48			
	Ver gris panaché	SP		270 à 540 g/ha	0,24 à 0,49	3 (dose élevée) Non précisé (faible dose)		
		SN		1,25 à 2,25 L/ha	0,27 à 0,48			
Haricots mange-tout	Pyrale du maïs	SP		550 g/ha	0,5	Non précisé	3	O, M
		SN		2,3 L/ha	0,5			
Fraises	Limaces (larves de limaces grises)	SP		775 g/ha	0,7	1	Sans objet	O, M
		SN		3,25 L/ha	0,7			
Maïs sucré	Pucerons	SP		430 à 620 g/ha	0,39 à 0,56	3	5	O, M
		SN		1,8 à 2,6 L/ha	0,39 à 0,56			
	Ver de l'épi du maïs	SP		430 à 625 g/ha	0,39 à 0,56	4	2	O
		SN		1,8 à 2,6 L/ha	0,39 à 0,56			

Cultures	Organismes nuisibles	Type de formulation[1]	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application du produit	Dose d'application de la matière active[2] (kg m.a./ha)	Nombre maximal d'applications par année	Délai minimal entre les applications (jour)	Utilisation appuyée[3]?
	Pyrale du maïs	SP		625 g/ha	0,56	Non précisé	5	
		SN		2,6 L/ha	0,56			
Tabac	Sphinx de la tomate, pucerons	SP		540 g/ha	0,49	Non précisé	5	O
		SN		2,25 L/ha	0,48			
Tomates	Noctuelle de la tomate, pucerons, ver gris panaché	SP		270 à 540 g/ha	0,24 à 0,49	3 (dose élevée)	5	O
		SN		1,25 à 2,25 L/ha	0,27 à 0,48	Non précisé (faible dose)		
Catégorie d'utilisation 20 : Structures								
Bâtiments agricoles (parcs d'engraissement, fermes laitières, écuries, porcheries, étables), chenils et poulaillers (bâtiments d'élevage de poulets à griller et poulaillers avec cages)	Calliphore, mouche des yeux, mouche à viande, mouche domestique, petite mouche domestique, mouches (en général)	GR	Saupoudroir/ piège à appâts	250 g/100m^2	2,5 g/100m^2	Tous les jours (365)	1	O

1 SN = solution; SP = poudre soluble; GR = granulés

2 La dose d'application de la matière active est indiquée en kg m.a./h; elle peut aussi être exprimée sous forme de concentration (m.a./volume de pulvérisation) ou g m.a./100 m^2.

3 O = l'utilisation est appuyée par le titulaire; et M = l'utilisation est homologuée dans le cadre du Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs (PEPUDU).

Annexe III Profil des risques toxicologiques du méthomyl

NOTA : L'ARLA ne considère pas qu'une diminution significative de la cholinestérase plasmatique (PchE) est un effet toxicologique nocif, mais qu'il s'agit plutôt d'un indicateur de l'exposition. Les études d'exposition aiguë et certaines études à court terme indiquent que la diminution significative de la cholinestérase érythrocytaire (EchE) est une valeur substitut pour des changements nocifs dans les tissus nerveux périphériques. Dans les études à plus long terme examinées par l'ARLA, on ne considère pas également la diminution significative de l'EChE comme un effet toxicologique nocif.

NOTA : Les effets décrits ci-dessous s'appliquent aux deux sexes, à moins d'indication contraire.

Tableau 1 Profil toxicologique du méthomyl

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Étude sur le métabolisme et la toxicocinétique			
Absorption, distribution, métabolisation et excrétion – rats Sprague Dawley, rats, singes cynomolgus ♂	Par voir orale		**Absorption** : rapidement absorbé par le tube digestif. **Distribution** : à la suite de l'administration d'une dose unique, on a détecté environ 8 à 9 % de la dose dans l'organisme des rats et 4 à 5 % dans l'organisme des singes après 7 jours. À la suite de l'administration de doses répétées, il en restait environ 10 % dans l'organisme des rats après 24 h. On a détecté des concentrations de méthomyl dans le sang, le foie, les tissus adipeux et les reins, mais le produit ne s'accumule pas. **Métabolisation** : l'isomère syn donne un oxime qui est principalement métabolisé en CO_2 tandis que l'isomère anti produit principalement de l'acétonitrile. Chez les rats, on observe une certaine conversion de l'isomère syn en isomère anti. Métabolites : le principal métabolite urinaire chez les rats est le dérivé acide mercapturique du méthomyl (18 % de la dose administrée [DA]); plus de 10 autres métabolites urinaires secondaires ont été détectés chez les rats y compris l'acétonitrile, l'acétate, un conjugué sulfaté d'oxime de méthomyl et l'acétamide. Dans l'air expiré, on trouve environ 22 à 23 % de la DA sous forme de $^{14}CO_2$ et environ 12 à 13 % de la DA sous forme de ^{14}C-acétonitrile. Dans l'air expiré par les singes, environ 31 à 38 % de la DA est présente sous forme de $^{14}CO_2$ et environ 4 à 7 %, sous forme de ^{14}C-acétonitrile.

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
			Il y a trois voies métaboliques : • Déplacement de la fraction du *S*-méthyl par la glutathione endogène; le produit est ensuite métabolisé par clivage enzymatique pour donner le dérivé mercapturique correspondant. • Clivage de l'ester de carbamate qui libère l'oxime de méthomyl qui peut ensuite être métabolisé ou conjugué rapidement; • Conversion *in vivo* de l'isomère syn du méthomyl en isomère anti qui, lors de l'hydrolyse, produit l'antioxime de méthomyl; ce métabolite peut alors à la suite d'une transposition de Beckman et d'une réaction d'élimination former de l'acétonitrile. **Excrétion** : Administration d'une dose unique à des rats : environ 50 % dans l'urine, 35 % dans l'air expiré. Administration de doses répétées à des rats : environ 30 % dans l'urine et 50 % dans l'air expiré. Administration d'une dose unique à des singes : de 24 à 35 % environ dans l'urine et 40 % dans l'air expiré. Très faible quantité dans les matières fécales (2 à 3 %) peu importe l'espèce ou le régime d'application des doses Excrétion quasi complète dans les 24 heures après l'administration de la dose. Demi-vie pour l'élimination chez les rats : environ 5 h.
Études de toxicité aiguë			
Par voie orale – rats	Pureté : > 98 %		DL_{50} = 17 à 34/23,5 à 30 mg/kg p.c. (♂/♀) Signes cliniques : tremblements, posture basse et salivation **Toxicité élevée**
Par voie orale – poulets	Pureté : > 98 %		DL_{50} = 28 mg/kg p.c. (♀) **Toxicité élevée**
Par voie orale – lapins	Pureté : > 98 %		DL_{50} = 30 mg/kg p.c. (♂) **Toxicité élevée**
Par voie orale – chiens	Pureté : > 98 %		DL_{50} = 20 mg/kg p.c. **Toxicité élevée**
Par voie orale – singes	Pureté : non précisée		DL_{50} = 40 mg/kg p.c. **Toxicité élevée**
Cutanée – rats	Pureté : > 98 %		DL_{50} > 1 000 mg/kg p.c. (♂) **Légère toxicité**
Cutanée – lapins	Pureté : > 98 %		DL_{50} > 2 000 mg/kg p.c. Signes cliniques : myosis, activité motrice réduite, diarrhée, salivation et difficultés respiratoires **Faible toxicité**

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Par inhalation – rats	Pureté : non précisée	CL_{50} = 0,26 mg/L Signes cliniques : respiration exagérée, respiration réduite, tremblements, hypersensibilité, exophtalmie, horripilation et démarche chancelante **Toxicité modérée**	
Irritation cutanée – lapins	Pureté : > 98 %	**Non irritant**	
Irritation oculaire – lapins	Pureté : non précisée	**Non irritant** (seuls 10 mg ont été administrés; signes cholinergiques : myosis, incoordination, tremblements, convulsions, salivation, léthargie et râles pendant la première heure); 15 mg (pureté : 92,4 %) administrés dans l'œil d'un lapin ♀ ont occasionné des symptômes cholinergiques et la mort après 20 minutes. **Toxicité élevée dans le cas d'une exposition oculaire**	
Sensibilisation cutanée – cobayes	Pureté : 98 %	**Aucun potentiel de sensibilisation** dans l'essai réalisé à l'aide de la méthode de Buehler	
Études de toxicité subchronique			
Étude de toxicité par voie orale de 90 jours – rats Charles River 10/sexe/groupe	Pureté : 100 % 0, 10, 50, 250 ppm dans les aliments (~ 0, 0,5, 2,5, 12,5 mg/kg p.c./j); on a administré 125 ppm à un groupe par voie alimentaire (~ 6,25 mg/kg p.c./j) pendant 6 semaines et 500 ppm (~ 25 mg/kg p.c./j) pour le reste de la période d'étude	6,25	12,5 mg/kg p.c./j : légère ↓ du p.c. et ↓ de la consommation d'aliments; hyperplasie modérée des cellules érythroïdes de la moelle osseuse (♂). Aucune inhibition de la ChE dans les groupes soumis aux essais.

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Étude de toxicité par voie orale de 90 jours – rats Fisher F344 20/sexe/groupe	Pureté : > 95 % 0, 250, 790 ou 2 500 ppm dans les aliments (= 0, 16/18, 58/57, ou 243/187 ♂/♀ mg/kg p.c./j)	16/18 (DMENO)	≥ 16/18 mg/kg p.c./j : ↑ nombre de follicules thyroïdiens garnis de cellules cubiques à cellules en colonne, ↓ glucose, ↓ BChE (légère); ↓ p.c., ↑ du poids de la rate, ↓ Hgb, ↓ globules rouges (♂); ↑ souillure de la région uro-génitale, ↓ de l'hématocrite (♀) ≥ 58/57 mg/kg p.c./j: ↓ de la BChE; ↑ de la souillure de la région uro-génitale, ↓ de la consommation d'eau, ↓ de l'hématocrite (♂); ↑ du poids de la rate, ↓ Hgb, ↓ globules rouges (♀) 243/187 mg/kg p.c./j : ↑ EChE, congestion et épaississement capsulaire de la rate; ↑ de la consommation d'aliments (♂); larmoiement, ↓ p.c., ↓ de la consommation d'eau, ↓ de l'épaisseur de la muqueuse utérine (♀)
Étude de toxicité cutanée de 21 jours – lapins Néo-Zélandais blancs (NZB) 10/sexe/groupe, sauf 5/sexe/dose intermédiaire	Pureté : 98,35 % 0, 5, 50, 500 mg/kg p.c./j (5/sexe dans le groupe témoin et le groupe soumis à une dose élevée qu'on a laissés se rétablir pendant 14 jours)	50	≥ 50 mg/kg p.c./j : ↓ de la PChE (♂) 500 mg/kg p.c./j : ↑ de l'hyperactivité, ↓ de la BChE, ↓ de l'EChE (légère); ↓ de la PChE (♀). Aucun effet observé sur le plan de l'irritation cutanée, de l'hématologie, de la chimie clinique, du poids des organes ou de l'histopathologie. La ChE est revenue à la normale avant la fin de la période de récupération.
Étude de toxicité cutanée de 21 jours – lapins NZB 6/sexe/groupe	Pureté : 98,6 % 0, 15, 30, 45 ou 90 mg/kg p.c./j	90	Aucun effet sur la ChE *Nota* : Aucune évaluation de l'hématologie, de la chimie clinique, du poids des organes ou de l'histopathologie.
Études de neurotoxicité			
Études de neurotoxicité aiguë différée – poules	Pureté : non précisée 28 mg/kg p.c./j sans atropine et 60 à 200 mg/kg p.c./j avec protection offerte par l'atropine		Salivation, larmoiement et parfois des convulsions chez les individus survivants mais aucune paralysie ni neuropathologie observée. **Aucun signe de neurotoxicité différée**

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Études de neurotoxicité aiguë par voie orale – rats 52/sexe/groupe	Pureté : 98,6 % 0, 0,25, 0,5, 0,75 ou 2,0 mg/kg p.c. par gavage	0,25	Tous les effets ont été observés 30 minutes après l'administration de la dose, à moins d'indication contraire. ≥ 0,5 mg/kg p.c. : ↓ de la BChE; ↓ de l'EChE (♀) ≥ 0,75 mg/kg p.c. : ↓ de la PChE 2,0 mg/kg p.c. : tremblements; ↓ du gain en poids entre les jours 2 et 8 (♀) Activité de la ChE normale 24 heures après l'administration de la dose
Réversibilité de la cholinestérase – rats 40/sexe/groupe	Pureté : 98,6 % 0 ou 3 mg/kg p.c. par gavage		3 mg/kg p.c. : tremblements et ↓ de la BChE, ↓ de l'EChE 30 minutes après l'administration de la dose Récupération dans les deux heures suivant l'administration de la dose
Étude de toxicité par voie orale de 28 jours – rats Sprague Dawley 8/sexe/groupe	Pureté : non précisée 0, 100, 400, 800 ppm dans les aliments (~ 0, 5, 20, ou 40 mg/kg p.c./j)	20	40 mg/kg p.c./j : ↓ de la BChE (♀) *Nota* : Cette étude a été considérée comme complémentaire en raison de ses lacunes.
Étude de neurotoxicité subchronique par voie orale – rats 42/sexe/groupe incl. 10/sexe/dose, sacrifiés à la 4e et à la 8e semaines	Pureté : non précisée 0, 20, 50, 150 ou 1 500 ppm dans les aliments pendant 91 jours (~ 0, 1, 2,5, 7,5 ou 75 mg/kg p.c./j)	7,5	75 mg/kg p.c./j : ↓ du gain en poids, ↓ de la consommation d'aliments, tremblements (en particulier pendant les 4 premières semaines), batterie d'observations fonctionnelles, ↑ de la résistance aux manipulations, ptose et absence de réponse pupillaire, inhibition marginale de la BChE
Étude de toxicité chronique/d'oncogénicité			
Étude de toxicité chronique et d'oncongénicité de deux ans – rats Sprague Dawley 80/sexe/groupe y compris 10/sexe/groupe pour sacrifice à 52 semaines, groupe supplémentaire 20/sexe/groupe pour mesurer l'activité de la ChE	Pureté : > 99 % 0, 50, 100, 400 ppm dans les aliments (= 0, 2,4/3,2, 4,8/6,3, 19,9/26,2 mg/kg p.c./j, ♂/♀)	4,8/6,3	19,9/26,2 mg/kg p.c./j : ↓ du gain en poids; ↑de l'hyperplasie dans la moelle osseuse, ↑ de la dégénération focale/de l'angiectasie des corticosurrénales, ↑ de l'hyperplasie focale des médullosurrénales (♂); ↓ de l'Hgb, ↓ des globules rouges, ↓ de l'hématocrite (♀) **Aucun signe de cancérogénicité.** *Nota* : Cette étude n'a pas permis d'évaluer la ChE.

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Étude de toxicité chronique et d'oncongénicité de 22 mois – rats Charles River 35/sexe/groupe	Pureté : non précisée 0, 50, 100, 200 ou 400 ppm dans les aliments (~ 0, 2,5, 5, 10 ou 20 mg/kg p.c./j)	5	≥ 10 mg/kg p.c./j : ↓ de l'Hgb après 18 mois, ↑ de l'hématopoïèse extramédullaire splénique (♀). 20 mg/kg p.c./j : ↑ de l'hypertrophie des tubules rénaux, vacuolisation et inhibition des protéines dans le cytoplasme des tubules proximaux; ↓ du gain en poids, ↑ du poids relatif des testicules (♂); protéine dans le canal médullaire du rein (♀) **Aucun signe de cancérogénicité.** *Nota* : Cette étude a été considérée comme complémentaire en raison de ses lacunes.
Étude d'oncogénicité de 104 semaines – souris CD-1 80/sexe/groupe	Pureté : > 99 % 0, 50, 100 (réduction de la dose à 75 ppm à la 39e semaine) ou 800 ppm dans les aliments (réduite à 400 ppm à la 28e semaine et à 200 ppm à la 39e semaine) (= 0, 8,7/10,6, 15,3/19,1, 93,3/118,5 mg/kg p.c./j, ♂/♀)	8,7/10,6	≥ 8,7/10.6 mg/kg p.c./j : ↑ de la consommation d'aliments ≥ 15,3/19,1 mg/kg p.c./j : ↓ de la masse de globules rouges (↓de l'Hgb, ↓ des globules rouges, ↓ de l'hématocrite) aux semaines 13 et 26; ↑ de la mortalité à la 26e semaine (♀) 93,3/118,5 mg/kg p.c./j : ↑ de la mortalité; ↑du poids des surrénales (♂) **Aucun signe de cancérogénicité.**
Étude de toxicité chronique de deux ans – chiens Beagle 4/sexe/groupe y compris 1/sexe/groupe, pour sacrifice à la 52e semaine	Pureté : 90 % 0, 50, 100, 400 ou 1 000 ppm dans les aliments (~ 0, 1,25, 2,5, 10 ou 25 mg/kg p.c./j)	2,5	≥ 10,0 mg/kg p.c./j : hypertrophie ou irrégularité des cellules épithéliales des tubules convolutés proximaux avec ↑ de la pigmentation, ↑ de la pigmentation de la rate (♂) 25,0 mg/kg p.c./j : 2/4 ♂ ont présenté des effets cholinergiques pendant la 13e semaine, 1 ♀ est morte à la 9e semaine, ♀ de remplacement morte le 18e jour a présenté des crises convulsives, ↑ de la prolifération des canaux biliaires, ↑ de l'hématopoïèse extramédullaire splénique, ↑ hématopoïèse de la moelle osseuse, ↓ de l'HgB, ↓des globules rouges, ↓ de l'hématocrite

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Études de la toxicité sur le plan de la reproduction et du développement			
Étude de la toxicité sur le plan du développement – rats Charles River 25♀/groupe	Pureté : > 99 % 0, 50, 100 ou 400 ppm dans les aliments (= 0, 4,9, 9,4 ou 33,9 mg/kg p.c./j) les jours 6 à 15 de la gestation	Toxicité maternelle = 9,4 Toxicité sur le plan du développement = 33,9	**Toxicité maternelle :** 33,9 mg/kg p.c./j : ↓ du gain en p.c., ↓ de la consommation d'aliments **Toxicité sur le plan du développement :** Aucun effet observé **Aucun signe de tératogénicité**
Étude de la toxicité sur le plan du développement – rats Sprague Dawley 22♀/groupe	Pureté : non précisée 0, 1,0, 3,5 ou 15 mg/kg p.c./j les jours 6 à 15 de la gestation, par gavage	Toxicité maternelle = 1,0 Toxicité sur le plan du développement = 3,5	**Toxicité maternelle :** ≥ 3,5 mg/kg p.c./j : ↓ du gain en p.c., ↓ de la consommation d'aliments 15 mg/kg p.c./j : mortalité, salivation, tremblements **Toxicité sur le plan du développement :** 15 mg/kg p.c./j : ↓ du poids des fœtus, ↓ de la longueur vertex-coccyx, ↑ des malformations (inversion viscérale), ↑ des variations (14e côte, non-ossification des métarcapiens bilatéraux)
Étude de la toxicité sur le plan du développement – lapins NZB 20♀/groupe	Pureté : 98,7 % 0, 2, 6 ou 16 mg/kg p.c./j les jours 7 à 19 de la gestation, par gavage	Toxicité maternelle = 6,0 Toxicité sur le plan du développement = 16	**Toxicité maternelle :** 16 mg/kg p.c./j : signes cliniques (tremblements, hyperactivité, secousses du corps, salivation, convulsions, ataxie), mortalité (1 à 3 jours après l'administration de la dose). **Toxicité sur le plan du développement :** Aucun effet observé **Aucun signe de tératogénicité.**
Étude de la toxicité sur le plan du développement – lapins NZB 20 ♀/groupe	Pureté : non précisée 0, 2, 8 ou 32 mg/kg p.c./j les jours 7 à 19 de la gestation, par gavage	Toxicité maternelle = 8,0 Toxicité sur le plan du développement = 8	**Toxicité maternelle :** 32 mg/kg p.c./j : signes cliniques (tremblements, salivation, constriction pupillaire), mortalité, ↓ du gain en poids, ↓ du poids de l'utérus **Toxicité sur le plan du développement :** 32 mg/kg p.c./j : ↑ des variations (13 vertèbres thoraciques, côtes lombaires bilatérales)

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Étude de toxicité sur le plan de la reproduction – rats Sprague-Dawley 13 ♂ et 26 ♀/groupe dans F_0; 20 ♂ et 40 ♀/groupe dans F_1 (2 générations)	Pureté : > 98 % 0, 75, 600 ou 1 200 ppm dans les aliments (= 0, 5/5, 37/39 ou 74/76 mg/kg p.c./j F_0 ♂/♀, 0, 7/7, 56/59 ou 117/128 mg/kg p.c./j F_1 ♂/♀)	Toxicité pour les parents et les petits DMENO = 5 Toxicité sur le plan de la reproduction DSENO = 5	**Toxicité pour les parents** : ≥ 5 à 7 mg/kg p.c./j : légère ↓ du gain en p.c. avant l'accouplement et pendant la gestation (F_1); ↑ des tics corporels (F_0 ♂) ≥ 37 à 59 mg/kg p.c./j : ↓ du gain en p.c. avant l'accouplement et pendant la gestation (F_0), ↓ de la consommation d'aliments (F_1 et F_2); ↓ de l'Hgb, des globules rouges et de l'Hct, ↑ des tics corporels (F_0 ♀) 74 à 128 mg/kg p.c./j : signes cliniques (F_0) y compris l'hyperactivité (♂ et ♀), démarche anormale, horripilation (♂), confusion, hyperexcitabilité, tremblements (♀) **Toxicité sur le plan de la reproduction :** ≥ 37 à 59 mg/kg p.c./j : ↓ du poids à la naissance (F_1 et F_2) 74 à 128 mg/kg p.c./j : ↑ mort-né (F_2) **Toxicité pour les petits** : ≥ 5 à 7 mg/kg p.c./j : ↓ du p.c. au jour 14 et au jour 21 seulement (F_1) ≥ 37 à 59 mg/kg p.c./j : ↓ gain en p.c. (F_1 et F_2) 74 à 128 mg/kg p.c./j : ↓ de l'indice de viabilité (F_1 et F_2), ↓ de l'indice de lactation (F_1)
Études de génotoxicité			
Essai de mutation génique sur *S. typhimurium* TA 100, TA 1535, TA1537, TA 1538 *E. coli* WP2 uvrA	Pureté – qualité technique 1 à 1 000 µg/plaque avec et sans activation	Négatif	
Essai de mutation génique sur *S. typhimurium* TA98, TA100, TA1535, TA1537, TA1538	Pureté – qualité technique 0,005 à 50 mM avec et sans activation	Négatif	
Essai de mutation génique sur cellules CHO, HGPRT	Pureté : 99 % 10 à 55 mM avec ou sans activation, 100 à 350 mM avec activation	Négatif	

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Essai de mutation génique sur cellules CHO V79	Pureté : non précisée 1 à 10 mM avec ou sans activation	Négatif	
Essai de létalité récessive selon le sexe – *D. melanogaster*	Pureté – qualité technique 4 et 10 mg/kg	Négatif	
Essais *in vitro* – lymphocytes humains (cultures de sang total)	Pureté – qualité technique Doses variant de 0,01 à 2 mM	Négatif dans le cas de l'échange de chromatides sœurs, des cassures simple-brin de l'ADN et des effets oxydatifs sur l'ADN; positif dans le cas des aberrations chromosomiques et dans l'induction de micronoyaux	
Test des micronoyaux sur cellules CHO	Pureté : non précisée 2 à 32 mg/L	Positif	
Test des micronoyaux – souris	Pureté : non précisée 6 mg/kg p.c.	Positif	
Test des micronoyaux – souris	Pureté : non précisée 12 mg/kg p.c.	Négatif	
Test des micronoyaux – souris	Pureté : non précisée 10 mg/kg p.c.	Négatif	
Test des micronoyaux – rats	Pureté : 99 % 2 à 20 mg/kg p.c.	Négatif	
Étude de synthèse d'ADN non programmée – hépatocytes de rats	Pureté : 99 % 1 à 75 000 µM	Négatif	
Étude de synthèse d'ADN non programmée – fibroblasts humains WI38	Pureté – qualité technique 10^{-3} à 10^{-7} M avec et sans activation	Négatif	
Essai de réparation de l'ADN sur *E. coli, B. subtilis*	Pureté – qualité technique 1 mg/disque	Négatif	

Étude/espèces/ nombre d'animaux par groupe	Dose/pureté de la substance à l'essai	DSENO (mg/kg p.c./jour)	Résultats/effets
Étude *in vivo* sur les dommages à l'ADN – souris	Pureté : non précisée 5 mg/kg p.c.	Positif dans le cas de cassures simple-brin dans le foie et les reins mesurées par élution alcaline. Positif dans le cas des effets oxydatifs dans le foie mesurés par la formation de 8-OH-guanosine. Négatif pour la formation d'adduits à l'ADN dans le foie mesurés par un essai de postmarquage au ^{32}P.	

Annexe IV Critères d'effet toxicologique utilisés aux fins de l'évaluation des risques du méthomyl pour la santé

Tableau 1 Critères d'effet toxicologique utilisés aux fins de l'évaluation des risques du méthomyl pour la santé

SCÉNARIO D'EXPOSITION	CRITÈRE D'EFFET	ÉTUDE	DOSE (mg/kg p.c./j)	FG ou ME[a]
Exposition aiguë par voie alimentaire	Inhibition de la cholinestérase	Neurotoxicité aiguë – rats	0,25	100
	DARf = 0,0025 mg/kg p.c.			
Exposition chronique par voie alimentaire	Inhibition de la cholinestérase	Neurotoxicité aiguë – rats	0,25	100
	DJA = 0,0025 mg/kg p.c./j			
Exposition par voie cutanée à court, moyen et long terme[b]	Inhibition de la cholinestérase	Études (2) de toxicité par voie cutanée de 21 jours – lapins	90	100
Exposition par inhalation[c] à court, moyen et long terme[b]	Inhibition de la cholinestérase	Neurotoxicité aiguë – rats	0,25	100

[a] Le facteur global (FG) fait référence à l'ensemble des facteurs prescrits par la LPA et des facteurs d'incertitude utilisés dans l'évaluation de l'exposition alimentaire. ME désigne la marge d'exposition désirée pour les évaluations de l'exposition professionnelle ou résidentielle.

[b] Pertinent pour toutes les durées d'exposition.

[c] Comme on a choisi une DSENO par voie orale, il faut utiliser un facteur d'absorption par inhalation de 100 % (valeur par défaut) pour l'extrapolation d'une voie à l'autre.

Annexe V Estimation des risques liés à une exposition professionnelle et résidentielle au méthomyl

Tableau 1 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application portant un EPI intermédiaire

Cultures	Méthode d'application	Type de formulation	Dose[a] kg m.a./ha	Superficie traitée[b] ha/j	Exposition quotidienne µg/kg p.c./j		Marges d'exposition (ME)		
					Voie cutanée[c]	Inhalation[d]	Voie cutanée[e]	Inhalation[f]	Combinée[g]
CU 4 – Forêts et terres à bois									
Sapins baumiers, épinettes dans des plantations d'arbres de Noël, terres à bois, parcs, emprises (Avec un dispositif manuel à haut débit, on utilise 1 000 L d'eau par ha)	Pulvérisateur – emprises	WSP	0,49	75	279	0,36	322	700	**221**
	Pulvérisateur pneumatique			50	173	0,27	519	940	**334**
	Pulvérisateur dorsal			3	43	1,3	1 650	192	**172**
	Pulvérisateur manuel à basse pression			3	15	0,95	5 829	263	**252**
	Pulvérisateur manuel à haute pression			3 750 L	64	0,4	1 397	631	**435**
Sapins baumiers, épinettes dans des plantations d'arbres de Noël, terres à bois, parcs, emprises (Avec un dispositif manuel à haut débit, on utilise 1 000 L d'eau par ha)	Pulvérisateur pour emprise	SN	0,48	75	286	0,34	314	737	**220**
	Pulvérisateur pneumatique			50	178	0,25	504	985	**333**
	Pulvérisateur dorsal			3	53	1,28	1 685	196	**175**
	Pulvérisateur manuel à basse pression			3	15	0,93	5 951	269	**257**
	Pulvérisateur manuel à haute pression			3 750 L	63	0,39	1 427	644	**444**

Cultures	Méthode d'application	Type de formulation	Dose[a] kg m.a./ha	Superficie traitée[b] ha/j	Exposition quotidienne µg/kg p.c./j		Marges d'exposition (ME)		
					Voie cutanée[c]	Inhalation[d]	Voie cutanée[e]	Inhalation[f]	Combinée[g]
CU 5 – Aliments cultivés en serre									
Concombres (La dose et la superficie traitée sont exprimées en litres)	Pulvérisateur dorsal	SN	5×10^{-5} kg m.a./L	150 L	0,26	0 006	344 084	39 972	**35 812**
	Pulvérisateur manuel à basse pression			150 L	0,07	0,005	1 215 442	54 917	**52 543**
	Pulvérisateur manuel à haute pression			3 750 L	6	0,38	14 569	658	**629**
CU 14 – Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine									
Pommes	Pulvérisateur pneumatique	WSP	1,89	16	214	0,32	420	761	**271**
		SN	1,94		231	0,33	390	762	**258**
Brocoli, chou, chou-fleur	Rampe de pulvérisation	WSP	0,49	30	6	0,24	14 799	1 044	**975**
		SN	0,48		11	0,23	8 130	1 085	**957**
Choux de Bruxelles	Rampe de pulvérisation	WSP	0,7	16	5	0,18	19 479	1 375	**1 284**
		SN			9	0,18	10 453	1 395	**1 231**
Maïs sucré	Rampe de pulvérisation	WSP	0,56	100	23	0,91	3 885	274	**256**
		SN			43	0,9	2 091	279	**246**
Tomates	Rampe de pulvérisation	WSP	0,49	30	6	0,24	14 799	1 044	**975**
		SN	0,48		11	0,23	8 130	1 085	**957**
Tabac	Pulvérisateur pneumatique	WSP	0,49	16	56	0,67	1 622	373	**303**
		SN	0,48		57	0,65	1 576	382	**308**
	Rampe de pulvérisation	WSP	0,49	100	20	0,8	4 440	313	**293**
		SN	0,48		37	0,77	2 439	326	**287**
Canola	M/C – application aérienne	WSP	0,46	400	21	0,47	4 323	528	**471**
		SN	0,27		51	0,25	1 780	1 013	**645**
	A- application aérienne	WSP	0,46		19	0,18	4 829	1 359	**1 060**
		SN	0,27		11	0,11	8 228	2 315	**1 807**
	Rampe de pulvérisation	WSP	0,46	100	19	0,75	4 729	334	**312**
		SN	0,27		21	0,43	4 336	579	**511**

Cultures	Méthode d'application	Type de formulation	Dose[a] kg m.a./ha	Superficie traitée[b] ha/j	Exposition quotidienne µg/kg p.c./j		Marges d'exposition (ME)		
					Voie cutanée[c]	Inhalation[d]	Voie cutanée[e]	Inhalation[f]	Combinée[g]
Lin	M/C – application aérienne	WSP	0,24	400	11	0,25	8 286	1 013	**902**
		SN	0,27		51	0,25	1 780	1 013	**645**
	A – application aérienne	WSP	0,24		10	0,1	9 256	2 604	**2 032**
		SN	0,27		11	0,11	8 228	2 315	**1 807**
	Rampe de pulvérisation	WSP	0,24	100	10	0,39	9 064	640	**597**
		SN	0,27		21	0,43	4 336	579	**511**
Avoine, blé, orge	M/C – application aérienne	WSP	0,49	400	22	0,5	4 058	496	**442**
		SN	0,48		90	0,44	1 001	570	**363**
	A – application aérienne	WSP	0,49		20	0,2	4 534	1 276	**995**
		SN	0,48		19	0,19	4 628	1 302	**1 016**
	Rampe de pulvérisation	WSP	0,49	100	20	0,8	4 440	313	**293**
		SN	0,48		37	0,8	2 439	326	**287**
CU 20 – Structures									
Étables, poulaillers	Manuelle	GR	0,25	0,4	79	0,87	1 135	289	**230**

WSP = poudre mouillable dans un emballage hydrosoluble; SN = solution; GR = granulés; M/C = préposé au mélange et au chargement; A = préposé à l'application

[a] Dose maximale sur l'étiquette.

[b] D'après les hypothèses par défaut et des données propres aux cultures. Au lieu de la superficie traitée par jour, on indique parfois les volumes de pulvérisation en litres.

[c] Où exposition par voie cutanée en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée × dose)/70 kg p.c.

[d] Où exposition par inhalation en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée × dose)/70 kg p.c.

[e] D'après une DSENO de 90,0 mg/kg p.c./j tirée d'une étude par voie cutanée; ME cible = 100

[f] D'après une DSENO de 0,25 mg/kg p.c./j tirée d'une étude par voie orale; ME cible = 100

[g] ME combinée = $1 /(1/ME_C + 1/ME_I)$; ME cible = 100

Tableau 2 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application portant un EPI intermédiaire

Cultures	Méthode d'application	Type de formulation	Dose kg m.a./ha	Superficie traitée[b] ha/j	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		
					Voie cutanée[c]	Inhalation[d]	Voie cutanée[e]	Inhalation[f]	ME combinée
CU 14 – Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine									
Pois	Rampe de pulvérisation	WSP	0,46	300	57	2,29	1 576	111	**104**
		SN	0,48		111	2,30	813	109	**96**
Pommes de terre	Rampe de pulvérisation	WSP	0,49	300	61	2,39	1 480	104	**98**
		SN	0,48		111	2,30	813	109	**96**
Haricot mange-tout	Rampe de pulvérisation	WSP	0,50	300	61	2,41	1 465	103	**97**
		SN			114	2,37	788	105	**93**
Maïs	Rampe de pulvérisation	WSP	0,56	200	46	1,82	1 942	137	**128**
		SN	0,48		74	1,53	1 220	163	**144**
Canola	M/C – application aérienne	WSP	0,46	400	21	0,47	4 323	528	**471**
		SN	0,27		51	0,25	1 780	1 013	**645**
	A – application aérienne	WSP	0,46		19	0,18	4 829	1 359	**1 060**
		SN	0,27		11	0,11	8 228	2 315	**1 807**
Canola	Rampe de pulvérisation	SN	0,27	300	62	1,30	1 445	193	**170**
		WSP	0,46		57	2,25	1 579	111	**104**
Lin	M/C – application aérienne	WSP	0,24	400	11	0,25	8 286	1 013	**902**
		SN	0,27		52	0,25	1 780	1 013	**645**
	A – application aérienne	WSP	0,24		10	0,10	9 256	2 604	**2 032**
		SN	0,27		11	0,11	8 228	2 315	**1 807**
	Rampe de pulvérisation	WSP	0,24	300	30	1,17	3 021	213	**199**
		SN	0,27		62	1,30	1 445	193	**170**

Cultures	Méthode d'application	Type de formulation	Dose kg m.a./ha	Superficie traitée[b] ha/j	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		
					Voie cutanée[c]	Inhalation[d]	Voie cutanée[e]	Inhalation[f]	ME combinée
Avoine, blé, orge	M/C – application aérienne	WSP	0,49	400	22	0,50	4 058	496	**442**
		SN	0,48		90	0,44	1 001	570	**363**
	A – application aérienne	WSP	0,49		20	0,20	4 534	1 276	**995**
		SN	0,48		19	0,19	4 628	1 302	**1 016**
	Rampe de pulvérisation	WSP	0,49	300	61	2,39	1 480	104	**98**
		SN	0,48		111	2,30	813	109	**96**

WSP = poudre mouillable dans un emballage hydrosoluble; SN = solution; GR = granulés; M/C = mélange et chargement; A = préposé à l'application

[a] Dose maximale sur l'étiquette.

[b] D'après des hypothèses par défaut et des données propres aux cultures. Au lieu de la superficie traitée par jour, on indique parfois les volumes de pulvérisation en litres.

[c] Où exposition par voie cutanée en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée × dose)/70 kg p.c.

[d] Où exposition par inhalation en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée × dose)/70 kg p.c.

[e] D'après une DSENO de 90,0 mg/kg p.c./j tirée d'une étude par voie cutanée; ME cible = 100

[f] D'après une DSENO de 0,25 mg/kg p.c./j tirée d'une étude par voie orale; ME cible = 100

[g] ME combinée = $1 /(1/ME_C + 1/ME_I)$; ME cible = 100

Tableau 3 Évaluation des risques associés à l'exposition professionnelle après le traitement

Cultures	Nombre d'applications	Délai minimal entre les applications (jours)	Activité	Coefficient de transfert cm^2/h)	RFFA[b] µg/cm^2	Exposition par voie cutanée[c] µg/kg p.c./j	ME	DS proposé (jours)
CU 4 – Forêts et terres à bois								
Sapins baumiers, épinettes, terres à bois, parcs municipaux, emprises dose : 0,49 kg m.a./ha (WSP) et 0,48 kg m.a./ha (SN)	2	3 à 4	Taille manuel, dépistage, pincement, palissage, conduite	500	1,6944 1,3997	96,82 79,98	930 1 125	0
			Irrigation	1 100	1,6944 1,3997	213,01 175,96	423 511	0
			Désherbage, étayage	100	1,6944 1,3997	19,36 16,00	4 648 5 623	0
CU 14 – Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine								
Lin dose : 0,24 (WSP) et 0,27 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Irrigation, dépistage	1 500	0,9308 1,0472	159,57 179,51	564 501	0
			Récolte	2 000	0,7539 0,8482	172,33 193,87	522 464	0
Avoine, seigle, orge dose : 0,49 (WSP) et 0,48 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Irrigation	1 500	1,9004 1,8616	325,78 319,13	276 282	0
			Dépistage	100	1,9004 1,8616	21,72 21,28	4 144 4 230	0
Pois mange-tout dose : 0,495 kg m.a./ha	3 (non précisé)	3 à 7	Irrigation, dépistage	1 500	2,238	383,63	235	0
			Récolte manuelle	2 500	2,238	639,38	141	0
			Désherbage manuel	100	2,238	25,58	3 519	0
Brocoli, chou, chou-fleur dose : 0,49 (WSP) et 0,48 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Taille manuelle, récolte manuelle	5 000	1,5393 1,5079	879,61 861,66	102 104	2
			Dépistage	4 000	1,9004 1,8616	868,75 851,02	104 106	0

Cultures	Nombre d'applications	Délai minimal entre les applications (jours)	Activité	Coefficient de transfert cm^2/h)	RFFA[b] $\mu g/cm^2$	Exposition par voie cutanée[c] µg/kg p.c./j	ME	DS proposé (jours)
			Désherbage, éclaircissage, irrigation	2 000	1,9004 1,8616	434,37 425,51	207 212	0
Choux de Bruxelles dose : 0,70 kg m.a./ha	1	Sans objet	Taille manuelle, récolte manuelle	5 000	1,4	800	113	0
			Dépistage, désherbage, éclaircissage et irrigation	2 000	1,4	320	281	0
Laitue dose : 0,90 (WSP) et 0,97 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Récolte manuelle, taille manuelle et éclaircissage	2 500	3,1415 3,0472	897,56 870,63	100 103	12
			Irrigation, dépistage	1 500	3,4905 3,7620	598,37 644,91	150 140	0
			Désherbage manuel	500	3,4905 3,7620	199,46 214,97	451 419	0
Maïs sucré dose : 0,56 kg m.a./ha	4	2 à 4	Irrigation, dépistage et désherbage manuel	1 000	3,161	361,27	249	0
			Écimage	17 000	0,433	840,53	107	18
Pommes de terre dose : 0,49 (WSP) et 0,48 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Irrigation, dépistage	1 500	1,9004 1,8616	325,78 319,13	276 282	0
			Désherbage manuel	300	1,9004 1,8616	65,16 63,83	1 381 1 406	0
Fraises dose : 0,698 (WSP) et 0,70 (SN) kg m.a./ha	1	Sans objet	Récolte manuelle, pincement, taille, conduite	1 500	1,3960 1,4000	239,31 240,00	376 375	0
			Irrigation, désherbage, dépistage, éclaircissage	400	1,3960 1,4000	63,82 64,00	1 410 1 406	0

Cultures	Nombre d'applications	Délai minimal entre les applications (jours)	Activité	Coefficient de transfert cm^2/h)	RFFA[b] $\mu g/cm^2$	Exposition par voie cutanée[c] µg/kg p.c./j	ME	DS proposé (jours)
Pois dose : 0,46 (WSP) et 0,48 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Irrigation, dépistage	1 500	1,7840 1,8616	305,83 319,13	294 282	0
			Récolte manuelle	2 500	1,7840 1,8616	509,72 531,89	177 169	0
			Éclaircissage	100	1,7840 1,8616	20,39 21,28	4 414 4 230	0
Pommes dose : 1,89 (WSP) et 1,94 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Éclaircissage	3 000	2,3436 2,4056	803,52 824,77	112 109	5
			Récolte, étayage, taille, conduite	1 500	3,6910 3,7886	632,74 649,47	142 139	0
			Désherbage, irrigation, dépistage	500	3,6910 3,7886	421,82 432,98	213 208	0
Tomates dose : 0,49 (WSP) et 0,48 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Récolte manuelle, taille, tuteur, éclaircissage, conduite, palissage	1 000	1,9004 1,8616	217,19 212,75	414 423	0
			Irrigation, dépistage	700	1,9004 1,8616	152,03 148,93	592 604	0
			Désherbage	500	1,9004 1,8616	108,59 106,38	829 846	0
Canola dose : 0,46 (WSP) et 0,27 (SN) kg m.a./ha	3	5 à 7	Dépistage	1 500	1,7840 1,0472	305,83 179,51	294 501	0

Cultures	Nombre d'applications	Délai minimal entre les applications (jours)	Activité	Coefficient de transfert cm^2/h)	RFFA[b] $\mu g/cm^2$	Exposition par voie cutanée[c] µg/kg p.c./j	ME	DS proposé (jours)
Tabac dose : 0,48 (WSP) et 0,49 (SN) kg m.a./ha	Répéter au besoin (3 applications présumées)	5 à 7	Effeuillage, écimage, activités manuelles : taille, désherbage, récolte	2 000	1,8616 1,9004	425,51 434,37	212 207	0
			Désherbage, dépistage, éclaircissage	100	1,8616 1,9004	21,28 21,72	4 130 4 144	0
CU 5 – Aliments cultivés en serre – évaluation des risques de niveau 1								
Concombres de serre dose : 0,50 kg m.a./ha	1	Sans objet	Exposition jour 0 pour activités post-application	7 000	1,939	1 551,33	58	Sans objet

WSP = poudre mouillable dans un emballage hydrosoluble; SN = solution

[a] Utilisation des coefficients de transfert par défaut.

[b] RFFA le jour où la ME est supérieure à la ME cible (100).

[c] Exposition par voie cutanée = RFFA × CT × 8 h/70 kg.

[d] D'après la DSENO à court et à moyen terme de 90,0 mg/kg p.c./j tirée d'une étude par voie cutanée; ME cible = 100

Les ME inférieures à la ME cible sont indiquées dans une case grisée.

Annexe VI Estimation de l'exposition par voie alimentaire au méthomyl et des risques connexes

Tableau 1 Exposition aiguë par voie alimentaire au méthomyl et estimation des risques connexes

Population	Exposition aiguë	
	Exposition (mg/kg p.c./j)	% DARf
Population canadienne	0,00282	**113**
Tous les nourrissons (moins de 1 an)	0,004423	**117**
Enfants de 1 à 2 ans	0,010241	**410**
Enfants de 3 à 5 ans	0,006949	**278**
Enfants de 6 à 12 ans	0,00355	**142**
Jeunes de 13 à 19 ans	0,002046	82
Adultes de 20 à 49 ans	0,002094	84
Adultes de 50 ans et plus	0,002109	84
Femmes de 13 à 49 ans	0,002236	89

Tableau 2 Exposition chronique par voie alimentaire au méthomyl et estimation des risques connexes

Population	Exposition chronique		
	Exposition (mg/kg p.c./j)	% DJA	NPEP
Population canadienne	0,000062	3	85
Tous les nourrissons (moins de 1 an)	0,000091	4	**24**
Enfants de 1à 2 ans	0,000179	7	**28**
Enfants de 3 à 5 ans	0,000160	6	**35**
Enfants de 6 à 12 ans	0,000104	4	**47**
Jeunes de 13 à 19 ans	0,000053	2	86
Adultes de 20 à 49 ans	0,000045	2	86
Adultes de 50 ans et plus	0,000045	2	86
Femmes de 13 à 49 ans	0,000047	2	76

Annexe VII Sommaire intégré des propriétés chimiques des résidus dans les aliments

1.1 Métabolisation

1.1.1 Métabolisation chez les végétaux

Le thiodicarbe se dégrade en méthomyl après l'application sur les végétaux, entraînant ainsi des résidus de méthomyl dans les champs.

Les rapports de 2001 de la Réunion conjointe de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur les résidus de pesticides (JMPR) qui traitent des études de métabolisation menées en laboratoire sur le chou, le maïs et le tabac et dans les champs sur le chou et le maïs montrent que la voie de dégradation du méthomyl est semblable dans les diverses cultures étudiées. La JMPR a conclu que le méthomyl se métabolise rapidement dans les végétaux et s'incorpore à des produits naturels.

Nous présentons ci-dessous un résumé de l'examen des études mené par la JMPR.

Les études portaient sur la métabolisation du méthomyl radiomarqué au ^{14}C dans les cultures de chou, de maïs et de coton dans des conditions naturelles.

Chou
Huit traitements hebdomadaires ont été appliqués, à raison d'une dose de 0,56 kg m.a./ha de ^{14}C-méthomyl (soit une dose 1,14 fois supérieure à la dose d'application maximale homologuée au Canada [DAMHC]) sur des choux cultivés en champs depuis six semaines environ, avec une activité spécifique de 0,458 µCi/mg. Les choux ont été récoltés huit jours après le dernier traitement. La majeure partie des résidus se trouvaient sur les feuilles extérieures des pommes de chou, et 3 à 4 % des résidus radioactifs totaux (RRT) étaient des résidus de méthomyl. On a mesuré environ 2 à 3 % des RRT à l'intérieur des pommes de chou. Aucun résidu d'oxime de méthomyl n'a été détecté dans les pommes ou sur les feuilles de chou.

Maïs
Sept traitements hebdomadaires ont été appliqués, à raison d'une dose de 0,56 kg m.a./ha de ^{14}C-méthomyl (soit l'équivalent de la DAMHC) sur des plants de maïs sucré âgés de huit semaines environ, avec une activité spécifique de 0,222 µCi/mg. Les épis et le fourrage de maïs ont été récoltés à un stade de maturité précoce huit jours après la dernière application. Les grains de maïs ne contenaient aucun résidus de méthomyl ou d'oxime de méthomyl.

Coton
On a appliqué sur les feuilles de plants de coton cultivés en champ une dose de 50 µg de ^{14}C-méthomyl sous la forme d'une solution aqueuse contenant un agent mouillant. Les plants ont ensuite été récoltés à 0, 4, 8, 24, 48, 96 et 192 heures après le traitement. Le méthomyl est le seul composant qu'on a identifié sur les feuilles des plants de coton.

Dans le cadre des essais en champ, on n'a détecté aucune concentration d'oxyde de *S*-méthomyl, de dioxyde de *S*, *S*-méthomyl et d'oxime de méthomyl (*N*-hydroxythioacétimidate de *S*-méthyl [MHTA]) dans les feuilles ou pommes de chou ni dans des parties de maïs.

Tabac
On a vaporisé du méthomyl radiomarqué au ^{14}C sur les feuilles de plants de tabac afin de déterminer l'acheminement possible du produit à d'autres parties non traitées des plants. Après trois jours, aucune radioactivité n'avait été détectée dans les extraits à l'exception des feuilles traitées initialement. Après sept jours, tous les segments des plants contenaient des résidus, ce qui indique une translocation foliaire limitée du méthomyl. Le taux de radioactivité dans les segments non traités représentait moins de 1 % de la radioactivité résiduelle des feuilles traitées.

Dans les études menées en laboratoire avec du ^{14}C-méthomyl, le rapport entre les composés organiques volatils ^{14}C-dioxyde de carbone et ^{14}C-acétonitrile est de 1 pour 1 dans les plants de chou et de tabac, et de 1 pour 4 dans le maïs. Les racines des plants de tabac sur lesquelles on avait vaporisé pendant 28 jours une solution contenant le composé radiomarqué ont absorbé 25 % de la fraction radioactive présente (dont 6 % de RRT) sur une période de quatre semaines. Il est possible que les 75 % restants se soient volatilisés (CO_2 et acétonitrile dans une proportion égale).

Le dioxyde de carbone et l'acétonitrile sont les principaux produits de dégradation du méthomyl dans les plants. Ils se réincorporent dans les composants végétaux naturels du chou et du maïs, tels que les acides gras. L'acétonitrile étant volatil, il n'en est resté aucune trace dans les résidus terminaux détectés dans les plants. Le CO_2 est le principal produit de dégradation dans des conditions aérobies. Sur le sol, le méthomyl est également susceptible de se décomposer par photodégradation. On a mesuré la concentration maximale d'acétonitrile, principal produit de dégradation par photolyse, après 30 jours dans le sol. Aucune étude sur la métabolisation dans les végétaux n'a constaté la présence d'un conjugué notable. Le méthomyl est le seul résidu terminal qui a été détecté en particulier. On n'a décelé aucun métabolite direct du méthomyl dans les plants.

L'oxime de méthomyl, quand il est présent, n'est qu'un métabolite mineur.

L'ARLA exige du titulaire qu'il lui présente des études acceptables de métabolisation dans les végétaux ou des rapports des données de l'EPA pour déterminer la nature des résidus. Dans l'attente de ces études, l'ARLA acceptera l'examen de la JMPR.

1.1.2 Métabolisation dans le bétail

Les rapports de 2001 de la JMPR portent sur les études de métabolisation menées sur des animaux d'élevage, notamment des chèvres, des vaches et des volailles. Nous présentons ci-dessous un résumé de l'examen de ces études.

Chèvres et vaches
La métabolisation du méthomyl radiomarqué au ^{14}C chez les ruminants a fait l'objet de trois études distinctes (deux sur des chèvres et une sur des vaches).

Dans la première étude examinée par la JMPR, on a administré à une chèvre en lactation du ^{14}C-méthomyl en capsule dans les aliments, à raison de deux fois par jour pendant dix jours, à des doses équivalant à 20 ppm (0,6 fois la charge alimentaire théorique maximale [CATM]). Des échantillons de lait, de sang, d'urine et de matières fécales ont été prélevés quotidiennement et des échantillons de tissus ont été recueillis dans la journée suivant l'administration de la dernière dose. Ces échantillons ne contenaient aucun résidu de méthomyl ou d'oxime de méthomyl. Environ 16 % et 7 % de la radioactivité a été excrétée dans l'urine et les matières fécales, respectivement, et on en a détecté environ 8 % dans le lait et 17 % dans l'air expiré. Dans le lait, les résidus radiomarqués ont atteint un plateau après trois jours; les quantités correspondaient à environ 2 mg/kg sous la forme de méthomyl, et on a détecté environ 11 à 13 % de la radioactivité dans le lactose, 26 à 37 % dans les extraits à l'hexane, qui contiennent les triglycérides et 8 à 9 % dans la caséine. Cela indique que le méthomyl s'est complètement dégradé et s'est incorporé aux composants du lait. L'acétonitrile radiomarqué au ^{14}C a été identifié comme un métabolite volatil dans le lait et le sang.

L'examen des échantillons de foie a révélé que la radioactivité dérivée du méthomyl se retrouvait dans le glycérol, le glycérol-3-phosphate, les acides gras, les lipides neutres et une protéine insoluble, ce qui laisse croire à une voie métabolique par l'acétonitrile et l'acétate vers les composants naturels du foie.

Dans la deuxième étude examinée par la JMPR, on a administré à une vache en lactation des doses de 8 ppm (0,25 fois la CATM) de ^{14}C-méthomyl, sous la forme de capsules dans les aliments, deux fois par jour pendant 28 jours. Des échantillons de lait ont été recueillis chaque jour et des échantillons de tissus choisis ont été prélevés dans les 24 heures suivant l'administration de la dernière dose. La radioactivité a été mesurée dans le lait dans les 24 premières heures du traitement et a atteint un plateau à une quantité équivalant à 0,5 mg/kg dans les six premiers jours, en raison principalement de la réincorporation du produit radiomarqué dans les acides gras, le lactose et d'autres produits dérivés de l'acétate. On n'a détecté aucun résidu de méthomyl ou d'oxime de méthomyl; l'acétonitrile représentait environ 25 % de la radioactivité. On a mesuré les concentrations les plus élevées de radioactivité, équivalant à 9,23 mg/kg, dans le foie, seulement 2,01 mg/kg dans les reins et des concentrations plus faibles dans les tissus adipeux et les muscles. On a considéré que la radioactivité était en majeure partie le résultat de la réincorporation du radiomarqueur sous la forme d'acétate dans les composants naturels. Aucun résidu de méthomyl n'a été décelé dans les tissus.

Une étude faisant autorité qui a traité de la métabolisation du méthomyl dans une chèvre a confirmé les résultats d'études de métabolisation antérieures. Pendant trois jours consécutifs, dans le cadre de cette étude, on a administré par voie orale à une chèvre en lactation environ 160 ppm (4,8 fois la CATM) de méthomyl radiomarqué, concentration qui a été déterminée par la consommation courante d'aliments. On a recueilli environ 30 % du produit radiomarqué sous la forme de composés volatils dans l'air expiré (18 % sous la forme de CO_2 et 13 % sous la forme d'acétonitrile radiomarqués au ^{14}C). Les concentrations du radiomarqueur dans le lait et les tissus ont permis d'isoler et d'identifier les métabolites (12 mg/kg dans le foie, 5 mg/kg dans les reins, 1,5 mg/kg dans les muscles, 0,32 mg/kg dans les tissus adipeux, 9 mg/kg dans le lait). On n'a détecté aucun résidu de méthomyl, d'oxyde de *S*-méthomyl, de dioxyde de *S*, *S*-méthomyl, d'oxime de méthomyl et d'hydroxyméthyle de méthomyl dans les tissus ni dans le lait, la limite de détection (LD) allant de 0,007 à 0,018 mg/kg. L'acétamide et le thiocyanate

radiomarqués ont été décelés dans tous les tissus et dans le lait, lequel contenait de 7 à 50 % des RRT dans les matrices.

Une caractérisation approfondie des résidus dans les tissus et le lait a révélé une incorporation généralisée du radiomarqueur dans les composants naturels. Environ 30 % des RRT dans le lait semblaient être liés aux acides gras et environ 10 % au ^{14}C-lactose. Les acides aminés contenaient approximativement 13 % des RRT détectés dans les muscles, le foie, les reins et les tissus adipeux.

Volaille

On a étudié la métabolisation du méthomyl radiomarqué au ^{14}C ou au ^{13}C dans des poules pondeuses Leghorn blanches auxquelles on a administré par voie orale (dans les aliments) une dose de 45 ppm (23,7 fois la CAMT) pendant trois jours consécutifs. Les concentrations d'acétonitrile et de CO_2 dans l'air expiré représentaient plus de 50 % de la dose administrée. Les concentrations équivalentes du produit radiomarqué dans les œufs et les tissus étaient de 3 mg/kg dans le foie, 0,5 mg/kg dans les muscles, 0,8 mg/kg dans les tissus adipeux, 1,5 mg/kg dans le blanc d'œuf et 2 mg/kg dans le jaune. On n'a détecté aucun résidu de méthomyl et d'oxime de méthomyl dans les tissus ni dans les œufs (LD allant de 0,007 à 0,015 mg/kg.). On a décelé de l'acétamide dans le blanc des œufs et de l'acétonitrile dans toutes les matrices, constituant 89 % des RRT dans les blancs des œufs.

Une caractérisation plus approfondie des résidus radiomarqués a révélé que 60 % de la concentration des RRT dans le jaune d'œuf étaient liés aux lipides, 87 % aux tissus adipeux et 32 % au foie. Une petite quantité de résidus (3 % des RRT) dans les œufs et les tissus ont été identifiés comme étant des acides aminés radiomarqués.

L'EPA a conclu qu'elle en connaissait suffisamment sur la nature qualitative des résidus dans les animaux, d'après les études acceptables de métabolisation dans les ruminants et la volaille qu'elle avait à sa disposition. L'EPA a également déterminé que les résidus d'acétamide et d'acétonitrile issus de l'application de méthomyl sur les cultures ne sont pas préoccupants pour les animaux et ne feront pas l'objet de mesures réglementaires.

L'EPA a également conclu que certains produits métabolites, comme l'acétonitrile, réagissent lors de l'incorporation du carbone aux composants naturels de l'organisme, tels que les acides gras, les lipides neutres et le glycérol, comme on peut le constater chez les ruminants. On observe une voie métabolique similaire chez la volaille et les ruminants. La voie principale comprend la conversion du méthomyl en acétonitrile et en dioxyde de carbone, qui sont des métabolites volatils, et en d'autres métabolites, comme divers produits naturels.

D'après les études de l'EPA et les rapports d'examen de la JMPR, l'ARLA conclut qu'elle comprend suffisamment bien la métabolisation du méthomyl dans les animaux, et que des mécanismes similaires existent chez les rats, les singes, les ruminants et les poules. Le méthomyl se décompose en acétonitrile, en acétamide et en CO_2, et ces métabolites s'incorporent aux produits naturels. L'oxime de méthomyl est un intermédiaire probable, mais ni ce dernier ni le méthomyl n'a montré un potentiel de bioaccumulation au cours de l'étude. Dans les études de métabolisation chez les poules et les chèvres, tous les échantillons contenaient de l'acétonitrile.

L'ARLA demande au titulaire qu'il lui fournisse des études acceptables de métabolisation dans les animaux ou des rapports d'évaluation des données de l'EPA, ou les deux, pour confirmer la nature des résidus. Dans l'attente de ces documents, l'ARLA acceptera les études et rapports d'examen d'études de la métabolisation dans les animaux de l'EPA et de la JMPR.

1.1.3 Définition du résidu

La nature qualitative des résidus dans les végétaux et les animaux est bien comprise. D'après les études sur le chou, le maïs, le coton et le tabac qui ont fait l'objet d'un examen précédent, les résidus sont définis comme étant le méthomyl (composé d'origine). Dans les végétaux, les résidus sont définis comme étant le méthomyl, proprement dit.

D'après les études de métabolisation chez les vaches, les chèvres et les poules, les résidus sont définis comme étant le composé d'origine. Dans les animaux, ils sont définis comme étant le méthomyl, proprement dit.

La dégradation du thiodicarbe dans les végétaux et le bétail a entraîné la formation de son métabolite, le méthomyl.

1.2 Méthodes d'analyse

1.2.1 Méthodes d'analyse des résidus dans les plantes et les produits de plantes

L'EPA a mentionné qu'il existait une méthode d'analyse appropriée pour la collecte de données et le respect des tolérances pour le méthomyl fixées aux États-Unis. La méthode I, décrite dans le volume II du *Pesticide Analytical Manual* (PAM), est une méthode de détection du soufre par chromatographie gaz-liquide et détecteur de soufre par microcoulométrie (CGL/SMC) qui a été validée avec succès par l'EPA sur les cultures de maïs, de légumes-feuilles et de légumes-fruits. Cette méthode comprend l'extraction à l'aide de solvants, la purification par partition liquide-liquide et l'hydrolyse de base des résidus de méthomyl en oxime de méthomyl. Les résidus acidifiés de l'oxime de méthomyl sont ensuite séparés à l'aide d'un solvant organique et sont identifiés par chromatographie gaz-liquide au moyen d'un dispositif de détection microcoulométrique. La limite de détection pour les denrées végétales est de 0,02 ppm.

On a également proposé aux fins de l'application de la loi une méthode de chromatographie liquide à haute performance (CLHP) combinée à une méthode de détection par fluorescence (méthode AMR 3015-94). Pour les besoins de cette méthode, on extrait à l'aide d'eau les résidus de méthomyl : séparés à l'aide de l'acétone et purifiés sur colonne Florisil. Les résidus de méthomyl sont ensuite quantifiés par CLHP avec hydrolyse post-colonne et dérivatisation avec l'*o*-phthalaldéhyde suivie d'une détection par fluorescence. L'EPA a récemment validé avec succès cette méthode sur des graines de pois secs, du fourrage de sorgho et des feuilles de la betterave à sucre. La limite de quantification validée est de 0,02 ppm.

Des données d'analyse des résidus de méthomyl dans les végétaux ont été recueillies conformément à la méthode I ou aux modifications de la méthode I, y compris les procédures de purification modifiées et l'utilisation d'un détecteur à photométrie de flamme muni d'un filtre de soufre au lieu d'un dispositif de détection microcoulométrique. On a également collecté des

données en utilisant des variantes de la méthode appropriée de détection par fluorescence et chromatographie liquide à haute performance. Le tableau 1 suivant présente ces méthodes et les denrées qui en ont fait l'objet.

L'ARLA demande au titulaire de lui fournir des méthodes d'analyse des résidus dans les végétaux.

Tableau 1 Méthode d'analyse des résidus

Méthode d'analyse	Denrées	Limite (ppm)
CGL/détecteur microcoulométrique ou à photométrie de flamme muni d'un filtre de soufre	Maïs, légumes-feuilles et légumes-fruits	0,02 (détection)
CLHP/détection par fluorescence	Graines de pois secs, fourrage de sorgho et feuilles de la betterave à sucre	0,02 (analyse quantitative)

1.2.2 Méthodes d'analyse des résidus présents dans les aliments d'origine animale

Le document de réhomologation de l'EPA (*Reregistration Eligibility Decision* [RED]) mentionne que la collecte des données d'une étude récente d'exposition par voie alimentaire menée sur des ruminants était fondée sur l'utilisation modifiée de la méthode de détection par CLHP et fluorescence mentionnée précédemment. Les résidus de méthomyl ont été extraits et purifiés au moyen de la technique d'extraction en phase solide et de partition liquide-liquide. Les résidus ont ensuite été quantifiés par la méthode de détection CLHP et par fluorescence suivie d'une dérivatisation post-colonne. L'analyse quantitative comportait une limite de 0,01 ppm dans le lait et les produits de la viande.

On y décrit les méthodes utilisées pour déterminer les résidus de méthomyl dans les végétaux et les denrées animales. Les méthodes utilisées initialement pour les denrées végétales incluent l'extraction par des solvants organiques, la partition liquide–liquide et l'hydrolyse avec hydroxyde de sodium; cette dernière méthode convertit le méthomyl et le thiodicarbe en oxime de méthomyl. L'extrait final est analysé par chromatographie en phase gazeuse (CPG), généralement à l'aide d'un détecteur à photométrie de flamme en mode soufre.

La méthode la plus récente est fondée sur la technique CLHP, à l'aide de laquelle on extrait par solvant la matrice végétale, qui est purifiée sur colonne Florisil et analysée par CLHP, puis soumise à une réaction post-colonne pour convertir le thiodocarbe et le méthomyl séparés en méthylamine. La méthylamine est dérivatisée (en ligne) et détectée par fluorescence.

La méthode GC a été validée pour de nombreuses denrées végétales à une limite de quantification (LQ) de 0,02 mg/kg. La méthode CLHP et ses modifications ont également été validées à une LQ de 0,02 mg/kg pour le méthomyl.

Il existe des méthodes GC et CLHP similaires pour déterminer la concentration de méthomyl dans la viande, le lait, la volaille et les œufs. Les LQ établies pour la méthode GC sont de

0,080 mg/kg pour le foie, de 0,080 mg/kg pour les reins, de 0,020 mg/kg pour les muscles et de 0,040 mg/kg pour les tissus adipeux. Il a été difficile d'obtenir des taux de récupération acceptables pour le lait. La méthode CLHP comporte une LQ de 0,02 mg/kg ou 0,01 mg/kg, selon l'ampleur de la préparation des échantillons.

L'ARLA demande au titulaire qu'il lui fournisse des méthodes d'analyse des résidus dans les aliments d'origine animale.

1.2.3 Méthode d'analyse de résidus multiples

La méthode d'analyse des résidus multiples de l'ACIA est fondée sur une procédure d'extraction de l'acétonitrile avec purification par extraction en phase solide au moyen de la CLHP et de la détection par fluorescence. La limite de détection (LD) est de 0,0018 ppm et la limite de quantification (LQ), de 0,006 ppm, selon la récupération de la substance d'enrichissement dans les pommes.

Dans le RED de l'EPA sur le méthomyl, on indique que, d'après la base de données PESTDATA de la United States Food and Drug Administration (FDA) (sections 242.2 et 232.4 du PAM I), la récupération du méthomyl est complète selon les protocoles A et D pour résidus multiples de la FDA.

Tableau 2 Méthode d'analyse des résidus multiples

Méthomyl		% de récupération dans les pommes				
Solvant diluant	Taux de récupération de la substance d'enrichissement	Moyenne	n	Écart-type (E.-T.) (ppm)	LD (3 fois E.-T.)	LQ (10 fois E.-T.)
Méthanol	0,01	108	7	0,0006	0,0018	0,006

1.3 Résidus dans les aliments

1.3.1 Stabilité à l'entreposage

Données sur la stabilité à l'entreposage – végétaux

Il faut des données sur la stabilité à l'entreposage pour valider la stabilité ou le taux de décomposition des résidus définis sur ou dans les denrées agricoles brutes ou les produits transformés entre le moment de la récolte et la collecte d'échantillons et l'analyse finale des résidus.

L'ARLA n'avait à sa disposition que de renseignements sur la stabilité à l'entreposage des résidus de méthomyl dans les pois mange-tout. L'étude en question s'est échelonnée sur une période de 30 mois au cours de laquelle des échantillons ont été entreposés à des températures égales ou inférieures à -17 °C. L'ARLA ne possède aucune autre étude sur la stabilité à l'entreposage au congélateur.

L'EPA se fonde sur les données disponibles pour affirmer que le méthomyl est stable dans les pommes, le brocoli, le maïs, les oranges (coupées en deux) entreposés à une température de -20 °C pendant une période allant jusqu'à 24 mois; dans les raisins entreposés à une température de -20 °C pendant une période allant jusqu'à 27 mois; dans les haricots à gousse comestibles entreposés à une température de -18 °C pendant une période allant jusqu'à 30 mois; dans les betteraves et les feuilles de betteraves entreposées à une température de -10 °C pendant environ 1 an; dans le lait entreposé à une température de -20 °C pendant une période allant jusqu'à 22 mois; dans le fourrage de menthe à une température de -10 °C pendant une période allant jusqu'à 6 mois; dans l'huile de menthe à une température de -20 °C jusqu'à 5 mois; et dans les feuilles de tabac entreposées à une température de -18 °C pendant au plus 83 jours.

Les concentrations de méthomyl dans les quartiers d'orange enrichis entreposés à une température de -20 °C ont augmenté de 30 % pendant les six premiers mois, de moins de 60 % sur une période de 12 mois et de plus de 80 % sur 24 mois.

L'ARLA et l'EPA ont relevé une contradiction dans l'entreposage des oranges. Le titulaire doit fournir des précisions à ce sujet. « Les oranges entreposées à une température de -20 °C pendant 24 mois présentent une stabilité du méthomyl et également une réduction de plus de 80 % des concentrations. »

L'ARLA demande au titulaire qu'il lui fournisse des données d'entreposage acceptables ou des rapports d'évaluation des données de l'EPA, ou les deux, qui confirment la nature et l'ampleur des résidus dans les végétaux.

Données sur la stabilité à l'entreposage – bétail

Les données soumises en complément d'une étude alimentaire sur les ruminants indiquent que le méthomyl est stable à une température inférieure à -70 °C dans le foie pendant 5,4 mois et dans les muscles et le lait pendant 6 mois. Cependant, le méthomyl s'est révélé instable dans le foie de bœuf enrichi à 0,2 mg/kg et entreposé à une température de -4 °C . À la température de la pièce, on a constaté une perte de 40 à 60 % des résidus pendant une période allant jusqu'à 8 heures et une absence complète de résidus après deux semaines.

L'ARLA demande au titulaire qu'il lui fournisse des données acceptables sur la stabilité à l'entreposage ou des rapports d'évaluation des données de l'EPA, ou les deux, qui confirment la nature et l'ampleur des résidus dans le bétail.

1.3.2 Résidus dans les cultures

L'ARLA ne dispose d'aucune étude sur la dissipation des résidus de méthomyl. Bien que des études combinées de l'ampleur et de la dissipation des résidus dans les fruits à pépins aient été soumises à l'appui d'une demande d'extension de l'utilisation du méthomyl sur les poires, l'ARLA n'a pu se servir de ces études pour arrêter une décision concernant des utilisations au Canada, parce que celles-ci ont été réalisées dans des pays européens. Il a été impossible d'évaluer les similitudes sur le plan des conditions environnementales (température, pluviosité, caractéristiques du sol) entre les sites étudiés en Europe et les régions de cultures au Canada, et l'applicabilité de ces études n'a pu être établie.

Les données existantes sur les résidus sont datées et ne satisfont pas entièrement aux exigences telles que décrites dans la directive d'homologation DIR98-02, *Lignes directrices sur les résidus chimiques*. L'ARLA demande donc au titulaire de la MAQT de lui fournir la preuve que les données des essais au champ sur les résidus dans toutes les denrées sont conformes aux normes actuelles, soit en lui soumettant les données appropriées ou des rapports d'évaluation des données de l'EPA, ou les deux.

L'évaluation des risques alimentaires a pris en compte les résidus de méthomyl issus de l'application de thiodicarbe et de méthomyl.

1.3.3 Résidus dans le bétail

La JMPR a examiné deux études menées sur des vaches laitières en 1995.

Dans la première étude, on a nourri douze vaches laitières Holstein en lactation deux fois par jour, pendant 28 jours, avec des aliments contenant des capsules de méthomyl, à des doses de 0 ppm, 8,1 ppm (0,24 fois la CATM), 33,7 ppm (1 fois la CATM) ou 85,8 pm (2,6 fois la CATM). On a entreposé les échantillons de lait recueillis quotidiennement et les échantillons de tissus prélevés à la fin de l'étude à une température de -70 °C pour empêcher la dégradation du méthomyl. Aucun résidu de méthomyl n'a été détecté à la LQ de 0,01 mg/kg dans les échantillons de tissus ou de lait, peu importe la dose dans les aliments.

Dans la deuxième étude, on a administré à douze vaches en lactation un mélange de ^{14}C-méthomyl et de méthomyl non marqué dans les aliments, à des doses de 0, 2 ppm (0,06 fois la CATM), 24 ppm (0,7 fois la CATM) et 80 ppm (2,4 fois la CATM), deux fois par jour pendant 28 jours, selon la consommation alimentaire observée. Les échantillons de lait et de tissus ont été entreposés à une température de -20 °C pendant une période d'au plus deux mois avant les analyses. On n'a détecté aucun résidu de méthomyl à la LQ de 0,02 mg/kg dans les échantillons de lait entier, de crème et de lait écrémé ou dans les échantillons de tissus.

L'ARLA demande au titulaire de lui fournir des études acceptables sur les résidus ou des documents rapports d'évaluation des données de l'EPA, ou les deux, pour appuyer les utilisations homologuées.

1.3.4 Accumulation en milieu isolé dans les cultures de rotation

Les données des études de terrain sur l'accumulation dans les cultures de rotation permettront à l'ARLA de déterminer quelle quantité de résidus de pesticide est absorbée par ces cultures, dans les conditions d'utilisation actuelles dans les champs. Ces données servent à établir des restrictions réalistes applicables aux cultures de rotation, c'est-à-dire à partir du traitement jusqu'au moment où les cultures de rotation peuvent être aménagées, et fournissent des renseignements qui permettent de déterminer s'il est nécessaire d'établir des LMR pour les cultures de rotation.

L'ARLA ne dispose d'aucune étude sur les cultures de rotation pour le méthomyl et les études examinées par l'EPA ont été jugées inacceptables aux termes de ses lignes directrices sur les résidus.

L'ARLA demande donc au titulaire de lui soumettre des études acceptables sur les cultures de rotation en appui aux utilisations homologuées.

1.3.5 Aliments transformés

Il faut des études sur les aliments transformés pour déterminer si les résidus dans les produits bruts se dégradent, diminuent ou se concentrent pendant la transformation. Les études sur la transformation doivent simuler le plus possible les pratiques commerciales. De plus, des études sur la transformation doivent être menées sur des produits susceptibles d'être transformés après leur importation au Canada ou sur des aliments transformés importés au Canada.

L'ARLA a examiné les études sur la transformation des agrumes et du colza. L'étude portant sur les agrumes visait à détecter les résidus dans la pulpe d'agrumes et dans la liqueur pressée, mais pas dans le jus, tandis que celle sur le colza portait sur les résidus présents au moment de la transformation du colza en farine ou en huile.

L'EPA a conclu que les résidus de méthomyl ne se concentraient pas dans les produits transformés, à l'exception du son de blé (1,9 fois) et de la pelure de pomme. Les études examinées par la JMPR indiquent que le méthomyl est peu susceptible de se concentrer dans les huiles parce qu'il est hydrosoluble et que son log K_{oc} est faible.

Le tableau 3 ci-dessous présente les facteurs de transformation utilisés pour améliorer l'évaluation des risques alimentaires. En l'absence d'études sur la transformation, on a présumé que les facteurs de transformation par défaut du logiciel DEEM™ (modèle d'évaluation de l'exposition alimentaire) s'appliquaient à la plupart des denrées du DEEM-FCID™ (modèle d'évaluation de l'exposition alimentaire et base de données sur la consommation de denrées alimentaires).

L'ARLA demande au titulaire qu'il lui soumette des études acceptables sur la transformation ou des rapports d'évaluation des données de l'EPA, ou les deux, pour qu'elle puisse avoir la preuve de la valeur des facteurs de transformation.

Tableau 3 Facteurs de transformation utilisés pour améliorer l'évaluation des risques alimentaires

Produits alimentaires	Facteur de transformation	Commentaire
Pomme, cuite (fruit lavé)	0,190	La cuisson et l'enlèvement de la pelure des pommes sont des procédures de consommation.
Pomme, pelée (fruit lavé)	0,830	
Jus de pommes	0,290	
Compote de pommes	0,220	
Jus d'agrumes (fruit)	0,021	Fondé sur l'étude des oranges
Maïs, huile	0,180	

Produits alimentaires	Facteur de transformation	Commentaire
Graines de coton, huile	0,160	Moyenne du facteur pour le thiodicarbe (0,2) et du facteur pour le méthomyl (< 0,12)
Vin (de raisin)	0,300	
Orange, jus (agrume)	< 0,021	
Pêche, cuite	0,120	Le lavage, l'enlèvement de la pelure et la cuisson des pêches sont des procédures de consommation.
Arachides, huile	0,045	Huile raffinée
Pommes de terre, croustilles	< 0,480	
Pomme de terre, pelure (sèche/humide)	1,000	
Pomme de terre, granules	< 0,480	
Soja, huile	1,000	
Jus de tomate	0,053	
Farine de blé	0,020	
Son de blé	1,900	Le méthomyl se concentre dans le son de blé
Germe de blé	0,920	

Annexe VIII Renseignements supplémentaires sur les limites maximales de résidus (LMR) — situation internationale et incidences commerciales

Les LMR peuvent varier d'un pays à l'autre pour un certain nombre de raisons, notamment les différences entre les profils d'emploi des pesticides et entre les sites d'essai sur les cultures au champ utilisés pour générer les données sur les résidus chimiques. Dans le cas des denrées d'origine animale, les écarts entre les LMR peuvent être attribuables à des différences touchant les produits alimentaires et les pratiques employés dans l'alimentation du bétail.

Les LMR pour le méthomyl établies en vertu du *Règlement sur les aliments et drogues* n'ont pas été réexaminées dans le cadre du présent processus de réévaluation. Le tableau 1 présente une comparaison entre les LMR établies au Canada et les tolérances correspondantes aux États-Unis. On peut en tirer les conclusions suivantes :

- Des LMR ne sont établies que pour les utilisations homologuées au Canada suivantes : les pommes, le chou, la laitue et les fraises. On a établi des LMR aux fins de l'importation de bleuets, de céleris, d'agrumes et de raisins. La norme générale relative à la LMR de 0,1 ppm s'applique à tous les autres produits d'importation et de consommation au Canada.
- En règle générale, les utilisations au Canada auxquelles s'appliquent la limite de 0,1 ppm ont des tolérances correspondantes plus élevées aux États-Unis.

La Commission du Codex Alimentarius a établi des LMR pour les résidus combinés de méthomyl et de thiodicarbe sur et dans les denrées végétales et animales. Les LMR établies au Canada ne sont pas nécessairement conformes à celles du Codex.

Tableau 1 Comparaisons entre les LMR établies au Canada et ailleurs pour le méthomyl

Denrées	Méthomyl		Méthomyl et thiodicarbe	Thiodicarbe	Commentaire
	LMR CAN (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	LMR Codex (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	
Luzerne	0,1*	10	10	–	L'EPA a indiqué que des tolérances distinctes, chacune à 10 ppm, devraient être établies pour le fourrage et le fourrage de luzerne. Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-10			
Pommes	0,5	1	2	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-1	(Fruits à pépins)		
Asperges	0,1*	2	2	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-2			
Avocats	0,1*	2	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-2			
Orge, grain	0,1*	1	0,5	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-1			
Haricots secs	0,1*	0,1	0,1	–	L'EPA requiert des données sur la stabilité à l'entreposage pour appuyer les tolérances réévaluées. Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-0,1			
Haricots à gousse comestibles	0,1*	2	2	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-2			
Feuilles de betteraves à sucre	0,1	6	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-6			
Bleuets	6	6	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-6			

Denrées	Méthomyl		Méthomyl et thiodicarbe	Thiodicarbe	Commentaire
	LMR CAN (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	LMR Codex (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	
Genre *Brassica*	0,1*	6	–	–	L'EPA a affirmé que des tolérances individuelles allant de 2 à 6 ppm ont été établies pour les légumes du genre *Brassica* avec les utilisations homologuées.
Brocoli	0,1*	3	–	7	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-3		-7	
Choux de Bruxelles	0,1*	2	–	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-2			
Chou	5	5	5	7	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-5		-7	
Canola	0,1*	–	–	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Chou-fleur	0,1*	2	2	7	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-2		-7	
Céleri	0,5	3	2	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-3			
Agrumes	1	2	1	–	S'applique aux pamplemousse, aux citrons, aux oranges et aux tangerines.
Chou-rosette	0,1*	6	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-6			

Denrées	Méthomyl		Méthomyl et thiodicarbe	Thiodicarbe	Commentaire
	LMR CAN (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	LMR Codex (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	
Maïs	0,1*	0,1 -0,1	0,05	2	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Maïs (sucré)	0,1*	0,1 -0,1	2	2 -2	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Graines de coton	0,1*	0,1 -0,1	0,5	0,4 -0,2	Pour le thiodicarbe, l'EPA a indiqué qu'il était possible d'abaisser la tolérance à la lumière des données disponibles.
Cucurbitacées	0,1*	0,2 -0,2	0,2 (Concombre)	–	Groupe de cultures des cucurbitacées.
Pissenlits	0,1*	6 -6	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Endive	0,1*	5 -5	–	35 (Légumes-feuilles)	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Raisins	4	5 -5	5	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Pamplemousse	1	2	1	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Chou frisé	0,1*	6 -6	5	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.

Denrées	Méthomyl		Méthomyl et thiodicarbe	Thiodicarbe	Commentaire
	LMR CAN (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	LMR Codex (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	
Légumes-feuilles (sauf betterave [feuilles], brocoli, choux de Bruxelles, chou, chou-fleur, céleri, chou chinois, chou-rosette, pissenlit, endive, chou frisé, laitue, feuilles de moutarde, persil, épinard, bettes à carde, feuilles de navet et cresson)	–	0,2 (Abrogée)	–	35	L'EPA a indiqué que les tolérances périmées pour les légumes-feuilles devraient être abrogées, car des tolérances distinctes ont été établies pour cette catégorie de produits avec les utilisations homologuées.
Poireaux	0,1*	3 (Abrogée)	–	–	L'EPA a indiqué que la tolérance pour les oignons verts s'appliquait aux poireaux. Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Citrons	1	2	1	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Lentilles	0,1	0,1 -0,2[a]	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Laitue	2	5 -5	5	35 (Légumes-feuilles)	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Melon	0,1*	–			
Lait	0,1*	–	0,02	–	Égale ou supérieure à la limite de détermination.
Menthe, fourrage	0,1*	2 -2	–	–	L'EPA a indiqué que des tolérance distinctes, chacune à 2 ppm, devraient être établies pour les feuilles de menthe poivrée et de menthe verte.

Denrées	Méthomyl		Méthomyl et thiodicarbe	Thiodicarbe	Commentaire
	LMR CAN (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	LMR Codex (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	
Feuilles de moutarde	0,1*	6	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-6			
Nectarines	0,1*	5	5	–	L'EPA a indiqué que la tolérance établie pour les pêches s'applique aux résidus sur et dans les nectarines, selon le Code of Federal Regulations 40, 180.1 h).
		(Abrogée)			Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Avoine, grain	0,1*	1	0,5	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-1			
Oignon vert	0,1*	3	0,5	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-3	(ciboule)		
Orange	1	2	1	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Persil	0,1*	6	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-6			
Pêches	0,1*	5	5	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-5			
Arachides	0,1*	0,1	0,1	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-0,1			
Pois	0,1*	5	5	–	Pois verts, à l'état succulent
		-5			Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Pacanes	0,1*	0,1	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-0,1			

Denrées	Méthomyl		Méthomyl et thiodicarbe	Thiodicarbe	Commentaire
	LMR CAN (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	LMR Codex (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	
Poivrons	0,1*	2 -2			Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Grenade	0,1*	0,2 -0,2	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Pomme de terre	0,1*	–	0,1	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Seigle, grain	0,1*	1 -1	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Sorgho, grain	0,1*	0,2 -0,2	0,2	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Soja	0,1*	0,2 -0,2	0,2	0,2	Codex : selon l'utilisation du thiodicarbe.
Épinards	0,1*	6 -6	5	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canadas.
Fraises	1	2 -2	–	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Betterave à sucre	0,1*	–	0,1	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada. La tolérance pour la betterave à sucre est de 2 ppm.
Bette à carde	0,1*	6	–	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Tangerine	1	2	1	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Tomate	0,1*	1	1	–	Codex : selon l'utilisation du thiodicarbe.

Denrées	Méthomyl		Méthomyl et thiodicarbe	Thiodicarbe	Commentaire
	LMR CAN (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	LMR Codex (ppm)	Tolérance actuelle É.-U. (réévaluée) (ppm)	
		-1			Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Feuilles de navet	0,1*	6	–	–	L'EPA requiert des données supplémentaires, sauf dans le cas où le titulaire retirerait les feuilles de navet de l'étiquette des produits homologués aux États-Unis.
		(À déterminer)			Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Pastèque	0,1*	–	0,2	–	Aucun profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
Blé, grain	0,1*	1	0,5	–	Profil d'emploi pour une utilisation agricole au Canada.
		-1			

* LMR de 0,1 ppm en vertu du tableau II du titre 15 du *Règlement sur les aliments et drogues.*

[a] L'EPA réévalue provisoirement la tolérance dans l'attente des données sur la stabilité à l'entreposage qu'elle a demandées, voir le document RED pour le méthomyl

Tableau 2 Définition du résidu au Canada et ailleurs

Pays	Définition du résidu	
	Plante	Animal
Canada	Méthomyl	Méthomyl
États-Unis	Méthomyl	Méthomyl

Annexe IX Toxicologie et devenir dans l'environnement

Tableau 1 Devenir et comportement dans l'environnement

Milieu terrestre			
Propriété (durée de l'étude)	**Substance à l'essai**	**Valeur**	**Commentaires**
Transformation abiotique			
Hydrolyse (30 j)	Méthomyl	pH 7 – stable pH 5 – stable pH 9 – 30 j ou pH 4,5 : 392 j pH 6 : 378 j pH 7 : 266 j pH 8 : 140 j	Ce n'est pas une voie importante de transformation
Phototransformation – eau	Méthomyl	1 j	Voie importante de transformation
Phototransformation sur le sol	Méthomyl	34 j	Ce n'est pas une voie importante de transformation
Biotransformation			
Biotransformation dans le sol en conditions aérobies (jusqu'à 365 j)	Méthomyl	TD_{50} loam limoneux = 30 à 45 j TD_{50} sol loameux = 10,5 j	Légèrement persistant Non persistant
Biotransformation dans le sol en conditions anaérobies	Méthomyl	TD_{50} conditions statiques = 14 j TD_{50} conditions dynamiques = 2,1 j	
Mobilité			
Adsorption ou désorption dans le sol	Méthomyl	*K*d : 0,23 à 1, 4 *K*co : 5 à 91	Grande à très grande mobilité
Volatilité	Méthomyl	Pression de vapeur : 5×10^{-5} mmHg Constante de la loi d'Henry : $1,8 \times 10^{-7}$ atm m^3/mole	Peu susceptible de se volatiliser à partir de l'eau ou d'une surface humide
CCM – sol	Méthomyl	Rf : 0,52 à 0,82	Modérément mobile à mobile

Propriété (durée de l'étude)	Substance à l'essai	Valeur	Commentaires
Études sur le terrain			
Dissipation sur le terrain	Méthomyl	TD_{50} : non disponible TD_{90} : non disponible	Aucune étude pertinente disponible
Milieux aquatiques			
Transformation abiotique			
Hydrolyse	Méthomyl	pH 7 – stable pH 5 – stable pH 9 – 3 j ou pH 4,5 : 392 j pH 6 : 378 j pH 7 : 266 j pH 8 : 140 j	Ce n'est pas une voie importante de transformation
Phototransformation dans l'eau	Méthomyl	1 j	Voie importante de transformation
Biotransformation			
Biotransformation dans les milieux aquatiques en conditions aérobies	Méthomyl	TD_{50} = 4 à 5 j	Non persistant
Biotransformation dans les milieux aquatiques en conditions anaérobies	Méthomyl	Non disponible	

Tableau 2 Toxicité pour les espèces non ciblées

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet	Degré de toxicité
Invertébrés				
Lombric	Aiguë	Lannate 20L	CL_{50} : 7 j – 165 mg m.a./kg 14 j – 102 mg m.a./kg	Pas de classification
Lombric	Aiguë	Lannate 25WP	CL_{50} : 7 j – 147 mg m.a./kg 14 j – 87 mg m.a./kg	Pas de classification
Abeille	Contact	Méthomyl	CL_{50} : 0,1 µg m.a./abeille	Très toxique

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet	Degré de toxicité
Oiseaux				
Colin de Virginie	Aiguë	Méthomyl	DL_{50} : 24,2 mg m.a./kg p.c. DSEO : 10 mg m.a./kg p.c.	Très toxique
	Alimentaire	Méthomyl	CL_{50} : 1 100 mg m.a./kg d'aliments	Légèrement toxique
	Reproduction	Méthomyl	CSEO : 150 mg m.a./kg d'aliments	Œufs pondus; survie chez les petits
Canard colvert	Aiguë	Méthomyl	DL_{50} : 15,9 mg m.a./kg p.c.	Très toxique
	Alimentaire	Méthomyl	CL_{50} : 2 883 mg m.a./kg d'aliments	Légèrement toxique
	Reproduction	Méthomyl	CSEO : 150 mg m.a./kg d'aliments (taux d'éclosion)	–
Mammifères				
Rat	Aiguë, voie orale	Méthomyl	DL_{50} : 17 à 24 mg/kg p.c.	Très toxique
	Reproduction (2 générations)	Méthomyl	CSEO : 75 à 100 mg m.a./kg d'aliments (baisse du poids corporel)	–
Cerf mulet	Aiguë, voie orale	Méthomyl	DL_{50} : 11 à 22 mg m.a./kg p.c.	Très toxique
Lapin	Aiguë, voie orale	Méthomyl	DL_{50} : 30 mg m.a./kg p.c.	Très toxique
Chien	Aiguë, voie orale	Méthomyl	DL_{50} : 20 mg m.a./kg p.c.	Très toxique
Cobaye	Aiguë, voie orale	Méthomyl	DL_{50} : 15 mg m.a./kg p.c.	Très toxique
Plantes vasculaires				
Aucune donnée disponible, aucun effet prévu et aucune donnée n'est requise pour les plantes vasculaires.				

Tableau 3 Toxicité pour les espèces aquatiques non ciblées

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet	Degré de toxicité
Espèces d'eau douce				
Daphnia magna	48 h – aiguë	Méthomyl	CE_{50} : 28,7 µg m.a./L	Extrêmement toxique
	Chronique	Méthomyl	CSEO après 21 j : 0,4 µg m.a./L (nombre de petits) CSEO après 28 j : 1,6 µg m.a./L	Pas de classification

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet	Degré de toxicité
Amphipodes (*Gammarus pseudolimnaeus*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 920 µg m.a./L	Très toxique
Plécoptères (*Isogenus* sp)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 343 µg m.a./L	Très toxique
Plécoptères (*Skwala* sp)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 34 µg m.a./L	Extrêmement toxique
Plécoptères (*Pteronarcella badia*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 69 µg m.a./L	Extrêmement toxique
Chironomidés (*Chironomus plumosus*)	48 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 88 µg m.a./L	Extrêmement toxique
Truite arc-en-ciel	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 600 µg m.a./L CSEO : 600 µg m.a./L	Modérément toxique
Truite arc-en-ciel	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 2 400 à 3 400 µg m.a./L	Modérément toxique
Crapet arlequin	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 050 µg m.a./L	Modérément toxique
Omble de fontaine	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 500 µg m.a./L	Modérément toxique
Truite fardée	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 6 800 µg m.a./L	Modérément toxique
Barbue de rivière	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 530 µg m.a./L	Très toxique
Achigan à grande bouche	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 250 µg m.a./L	Modérément toxique
Saumon atlantique	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 560 µg m.a./L	***Très toxique***
Tête-de-boule	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 2 800 µg m.a./L	Modérément toxique
Tête-de-boule	Premiers stades de vie (28 j)	Méthomyl	CSEO : 57 µg m.a./L	–
Tête-de-boule	Cycle de vie (193 j)	Méthomyl	CSEO : 76 µg m.a./L	–
Carpe	48 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 2 800 µg m.a./L	Modérément toxique
Espèces marines				
Mysidacé (*Mysidopsis bahia*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} = 230 µg m.a./L	Très toxique
Huître – formation de la coquille (*Crassostrea virginica*)	–	Méthomyl	CE_{50} > 140 000 µg m.a./L	Pratiquement non toxique

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet	Degré de toxicité
Crevette (*Palaemonetes vulgaris*)	–	Méthomyl	CL_{50} = 490 µg m.a./L	Extrêmement toxique
Crevette rose (*Penaeus duorarum*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} = 19 µg m.a./L	Extrêmement toxique
Crabe de boue (*Neopanope texana*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} = 410 µg m.a./L	Très toxique
Méné tête-de-mouton	96 h	Méthomyl	CL_{50} : 1 160 µg m.a./L CSEO : 530 µg m.a./L	Modérément toxique

Tableau 4 Évaluation préliminaire des risques pour les espèces non ciblées

Organisme	Type d'étude	Substance à l'essai	Critère d'effet	CPE	QR[1]	Dépassement du NP?
Invertébrés						
Abeille	48 h- contact	Méthomyl	DL_{50} : 0,1 µg m.a./abeille, 0,112 kg m.a./ha)	1,94 kg m.a./ha	17,3	Oui
Oiseaux						
Colin de virginie	Aiguë, voie orale	Méthomyl	1/10 DL_{50} : 2,4 mg m.a./kg p.c.	30,3 mg m.a./kg p.c.	13	Oui
	Alimentaire	Méthomyl	1/10 CL_{50} : 110 mg m.a./kg d'aliments	480 mg m.a./kg d'aliments	3	Oui
	Reproduction	Méthomyl	CSEO : 150 mg m.a./kg d'aliments	480 mg m.a./kg d'aliments	4,4	Oui
Canard colvert	Aiguë, voie orale	Méthomyl	1/10 DL_{50} : 1,6 mg m.a./kg p.c.	2.7 mg m.a./kg p.c.	1,7	Oui
	Alimentaire	Méthomyl	CSEO : 288 mg m.a./kg d'aliments	93 mg m.a./kg d'aliments	0,2	Non
	Reproduction	Méthomyl	CSEO : 150 mg m.a./kg d'aliments	93 mg m.a./kg d'aliments	0,3	Non
Carouge à épaulettes (40 g)	Aiguë, voie orale	Méthomyl	1/10 DL_{50} : 1,0 mg m.a./kg p.c.	37 mg m.a./kg p.c.	37	Oui
Moineau domestique (13,9 g)	Aiguë, voie orale	Méthomyl	1/10 DL_{50} : 1,3 mg m.a./kg p.c.	62 mg m.a./kg p.c.	48	Oui

Organisme	Type d'étude	Substance à l'essai	Critère d'effet	CPE	QR[1]	Dépassement du NP?
Pigeon biset (340 g)	Aiguë, voie orale	Méthomyl	1/10 DL_{50} : 16,8 mg m.a./kg p.c.	10,7 mg m.a./kg p.c.	0,6	Non
Mammifères[2]						
Rat	Aiguë, voie orale	Méthomyl	1/10 DL_{50} : 1,0 mg m.a./kg p.c.	167 mg m.a./kg p.c.	99	Oui
	Alimentaire	Méthomyl	1/10 CL_{50} : 9,9 mg m.a./kg d'aliments (calcul)[3]	978 mg m.a./kg d'aliments	99	Oui
	Reproduction	Méthomyl	CSEO : 75 mg m.a./kg d'aliments	1 384 mg m.a./kg d'aliments	18	Oui

1 Quotient de risque = exposition/toxicité; le seuil pour une évaluation approfondie est supérieur à 1 pour tous les autres organismes.

2 Calcul selon la dose de 0,06 kg/j ajoutée au régime alimentaire quotidien et le poids corporel de 0,35 kg tirés des données d'étude.

3 $CL_{50} = (DL_{50} \times 100)/\%$ p. c. selon la consommation alimentaire

NP : niveau préoccupant

Tableau 5 Évaluation préliminaire des risques pour les espèces aquatiques non ciblées

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet (facteur de correction)	CPE	QR[1]	Dépassement du niveau préoccupant?
Espèces d'eau douce						
Daphnia magna	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 28,7 mg m.a./L (½ CL_{50} : 14,3 mg m.a./L)	425,5	30	Oui
	Chronique, 21 j	Méthomyl	CSEO : 0,4 mg m.a./L	425,5	1 064	Oui
Amphipodes (*Gammarus pseudolimnaeus*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 920 µg m.a./L (½ CL_{50} : 460 µg m.a./L)	425,5	0,92	Non
Plécoptères (*Isogenus* sp.)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 343 µg m.a./L (½ CL_{50}:171,5 µg m.a./L)	425,5	2,5	Oui
Plécoptères (*Skwala* sp.)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 34 µg m.a./L (½ CL_{50} : 17 µg m.a./L)	425,5	25	Oui
Plécoptères (*Pteronarcella badia*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 69 µg m.a./L (½ CL_{50} : 34,5µg m.a./L)	425,5	12	Oui
Chironomidés (*Chironomus plumosus*)	48 h – statique	Méthomyl	CL_{50} : 88 µg m.a./L (½ CL_{50} : 44 µg m.a./L)	425,5	9,7	Oui

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet (facteur de correction)	CPE	QR[1]	Dépassement du niveau préoccupant?
Crapet arlequin	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 050 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 105 µg m.a./L)	425,5	4	Oui
Truite arc-en-ciel	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 600 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 160 µg m.a./L)	425,5	2,7	Oui
Omble de fontaine	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 500 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 150 µg m.a./L)	425,5	2,8	Oui
Truite fardée	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 6 800 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 680 µg m.a./L)	425,5	0,6	Non
Barbue de rivière	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 530 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 53 µg m.a./L)	425,5	8	Oui
Achigan à grande bouche	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 1 250 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 125 µg m.a./L)	425,5	3,4	Oui
Saumon atlantique	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 560 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 56 µg m.a./L)	425,5	7,6	Oui
Tête-de-boule	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 2 800 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 280 µg m.a./L)	425,5	1,5	Oui
Tête-de-boule	Premiers stades de vie (28 j)	Méthomyl	CSEO : 57 µg m.a./L	425,5	7,5	Oui
Tête-de-boule	Cycle de vie (193 j)	Méthomyl	CSEO: 76 µg m.a./L	425,5	5,6	Oui
Carpe	48 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} : 2 800 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 280 µg m.a./L)	425,5	1,5	Oui
Amphibiens[2]						
Amphibiens	96 h – aiguë	Méthomyl	CL_{50} pour le barbue de rivière (l'espèce la plus sensible) : 530 (1/10 de la CL_{50} : 53 µg m.a./L)	2 263	42	Oui
	21 j	Méthomyl	CSEO pour l'étude sur les premiers stades de vie chez le méné tête-de-boule : 57 µg m.a./L	2 263	40	Oui
Espèces marines						
Huître – formation de la coquille (*Crassostrea virginica*)	–	Méthomyl	CE_{50} > 140 000 µg m.a./L	425,5	<1	Non

Organisme	Exposition	Substance à l'essai	Critère d'effet (facteur de correction)	CPE	QR[1]	Dépassement du niveau préoccupant?
Crustacés (mysidacé)	96 h	Méthomyl	CL_{50} : 230 µg m.a./L (½ CL_{50} : 115 µg m.a./L)	425,5	3,7	Oui
Crevette (*Palaemonetes vulgaris*)	–	Méthomyl	CL_{50} = 490 µg m.a./L (½ CL_{50} : 245 µg m.a./L)	425,5	1,7	Oui
Crevette rose (*Penaeus duorarum*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} = 19 µg m.a./L (½ CL_{50} : 9,5 µg m.a./L)	425,5	44,8	Oui
Crabe de boue (*Neopanope texana*)	96 h – statique	Méthomyl	CL_{50} = 410 µg m.a./L (½ CL_{50} : 205 µg m.a./L)	425,5	2,0	Oui
Méné tête-de-mouton	96 h	Méthomyl	CL_{50} : 1 160 µg m.a./L (1/10 CL_{50} : 116 µg m.a./L)	425,5	3,7	Oui

1 QR – exposition aiguë = CPE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur/(CE_{50} ou CL_{50} pour invertébrés ÷ 2 ou
CL_{50} ÷ 10 pour les poissons); pour une exposition chronique : QR = CPE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur/ CSEO.

2 Profondeur de 15 cm utilisée aux fins du calcul de la CPE relative à l'eau et critère d'effet toxicologique pour les poissons utilisés comme substituts.

Tableau 6 Évaluation approfondie du risque pour les espèces non ciblées en prenant en compte la dérive de pulvérisation

Organisme (exposition)	Substance à l'essai	Critère d'effet (mg m.a./L)	CPE basée sur % de la dérive pour une application au sol ou par voie aérienne[1]	QR	Dépassement du NP?	Facteurs	Mesures d'atténuation?
Milieu terrestre							
Oiseaux (colin de virginie)	Méthomyl	Aiguë par voie orale : 1/10 DL_{50} 2,4 mg m.a./kg p.c.	Au sol : 1,8 mg m.a./kg p.c.	0,8	Non	La dérive de pulvérisation hors des champs traités à la suite d'une application aérienne de méthomyl entraîne une exposition aiguë et par voie alimentaire pour les oiseaux, ainsi que des risques chroniques sur le plan de la reproduction. La dérive de pulvérisation à la suite d'une application au sol ne pose pas de risque pour certains gros oiseaux, comme le colin de virginie.	
			Aérienne : 18 mg m.a./kg p.c.	7,5	Oui		
		Aiguë par voie alimentaire : 1/10 CL_{50} : 110 mg m.a./kg d'aliments (calcul)	Au sol : 28,8 mg m.a./kg d'aliments	0,3	Non		
			Aérienne : 288 mg m.a./kg d'aliments	2,6	Oui		
		Reproduction : CSEO: 150 mg m.a./kg d'aliments	Au sol : 28,8 mg m.a./kg d'aliments	0,2	Non		
			Aérienne : 288 mg m.a./kg d'aliments	1,9	Oui		

Organisme (exposition)	Substance à l'essai	Critère d'effet (mg m.a./L)	CPE basée sur % de la dérive pour une application au sol ou par voie aérienne[1]	QR	Dépassement du NP?	Facteurs	Mesures d'atténuation?
Oiseaux (moineau domestique)	Méthomyl	Aiguë par voie orale: 1/10 DL_{50} : 1,3 mg m.a./kg p.c.	Au sol : 3,7 mg m.a./kg p.c.	2,8	Oui	Les petits oiseaux courent un risque d'exposition aiguë lié à la dérive de pulvérisation hors champ à la suite d'une application au sol et aérienne.	
			Aérienne : 37 mg m.a./kg p.c.	28	Oui		
Mammifères (rats)	Méthomyl	Aiguë, voie orale 1/10 DL_{50} : 1,7 mg m.a./kg p.c.	Au sol : 10 mg m.a./kg p.c.	5,9	Oui	Les petits mammifères sont exposés à des risques aigus et chroniques liés à la dérive de pulvérisation à la suite d'une application au sol et aérienne de méthomyl.	
			Aérienne : 100 mg m.a./kg p.c.	59	Oui		
		Aiguë par voie alimentaire : 1/10 CL_{50} : 9,9 mg m.a./kg d'aliments (calcul)	Au sol : 58,7 mg m.a./kg d'aliments	5,9	Oui		
			Aérienne : 587 mg m.a./kg d'aliments	59	Oui		
		Reproduction : CSEO : 75 mg m.a./kg d'aliments	Au sol : 83 mg m.a./kg d'aliments	1,1	Oui		
			Aérienne : 830 mg m.a./kg d'aliments	11	Oui		

Organisme (exposition)	Substance à l'essai	Critère d'effet (mg m.a./L)	CPE basée sur % de la dérive pour une application au sol ou par voie aérienne[1]	QR	Dépassement du NP?	Facteurs	Mesures d'atténuation?
Milieux aquatiques							
Invertébrés d'eau douce	Méthomyl	Aiguë CE_{50} : 28,7 (½ CE_{50} : 14,3)	Au sol : 25	1,7	Oui	Les invertébrés d'eau douce sont susceptibles d'être exposés à des concentrations hors champs qui dépassent le seuil d'exposition aiguë et chronique pour une application au sol et aérienne de méthomyl.	Oui
			Aérienne : 255	18	Oui		
		Chronique CSEO = 0,4	Au sol : 25	63	Oui		
			Aérienne : 255	638	Oui		
Poissons d'eau douce	Méthomyl	CL_{50} : 530 (1/10 CL_{50} : 53)	Au sol : 25	0,5	Non	On peut s'attendre à ce que les poissons d'eau douce soient exposés à des concentrations hors champ fortement toxiques de méthomyl à la suite d'une application aérienne.	Oui
			Aérienne : 255	4,8	Oui		

Organisme (exposition)	**Substance à l'essai**	**Critère d'effet (mg m.a./L)**	**CPE basée sur % de la dérive pour une application au sol ou par voie aérienne[1]**	**QR**	***Dépassement du NP?***	***Facteurs***	***Mesures d'atténuation?***
Invertébrés marins	Méthomyl	CE_{50} : 19 (½ CE_{50} : 9,5)	Au sol : 25	2,7	Oui	Les invertébrés marins sont susceptibles d'être exposés à des concentrations hors champs qui dépassent le seuil de toxicité aiguë et chronique pour des applications au sol et aérienne de méthomyl.	Oui
			Aérienne : 255	27	Oui		
Amphibiens	Méthomyl	CL_{50} : 530 (1/10 CL_{50} : 53)	Au sol : 136	2,6	Oui	Les amphibiens courent des risques puisqu'ils sont susceptibles d'être exposés à des concentrations hors champ qui dépassent le seuil de toxicité aiguë et chronique pour des applications aérienne et au sol de méthomyl.	Oui
			Aérienne : 1 360	26	Oui		

[1] La valeur de la dérive de pulvérisation utilisée pour l'application au sol (6 %) est tirée d'un ensemble de données; valeur de la dérive de pulvérisation utilisée pour l'application aérienne (60 %).

Tableau 7 Évaluation des risques pour les organismes aquatiques associés au ruissellement

Organisme (exposition)	Substance à l'essai	Critère d'effet	CPE[1] (µg m.a./L)	QR	Dépassement du NP?
Invertébrés d'eau douce	Méthomyl	Aiguë : ½ CE_{50} : 14,3 µg m.a./L	82,1	5,7	Oui
		Chronique : CSEO : 0,4 µg m.a./L	57,8	145	Oui
Poissons d'eau douce	Méthomyl	1/10 CL_{50} : 53 µg m.a./L	82,1	1,5	Oui
		Premiers stades de vie : 57 µg m.a./L	57,8	1	Oui
Invertébrés marins	Méthomyl	½ CE_{50} : 9.5 µg m.a./L	82,1	8,6	Oui
Amphibiens	Méthomyl	1/10 CL_{50} : 53 µg m.a./L	438	8,3	Oui

[1] CPE 90^{e} percentile (temps d'exposition et scénario) – CPE pour exposition aiguë (96 h); CPE – exposition chronique pour daphnie et mysidacé (21 j)

Annexe X Sources potentielles d'eau potable

Les concentrations de méthomyl dans les sources d'eau potable au Canada ont été modélisées à l'aide du logiciel PRZM/EXAMS pour les eaux de surface et du LEACHM pour les eaux souterraines. On a estimé des valeurs de niveau 2 pour l'eau potable en utilisant des paramètres d'entrée propres aux cultures et en réévaluant les paramètres d'entrée associés au devenir pour choisir des valeurs moins conservatrices que celles de l'évaluation de niveau 1. Les CPE de niveau 2 pour une exposition aiguë étaient de 65,4 µg/L pour les sources d'eau potable alimentées par des nappes d'eau souterraine, de 11,3 µg/L pour les réservoirs et de 1,29 µg/L pour les mares-réservoirs. Les CPE de niveau 2 pour une exposition chronique par l'eau potable étaient de 63,4 µg/L pour les sources d'eau potable alimentées par des nappes d'eau souterraine, de 0,79 µg/L pour les réservoirs et de 0,08 µg/L pour les mares-réservoirs.

On a communiqué avec les gouvernement provinciaux et territoriaux, Environnement Canada et Pêches et Océans Canada pour obtenir des données actuelles de surveillance de l'eau pour le méthomyl. On a relevé des détections de méthomyl dans le seul ensemble de données qui a été fourni jusqu'à maintenant. Ces données de surveillance ayant été recueillies dans les années 1980, elles n'étaient donc pas considérées comme des données actuelles pour les fins de la présente évaluation. La présence de méthomyl a également été décelée dans des eaux de surface et souterraines aux États-Unis, ce qui atteste la contamination de ressources en eau par le méthomyl.